ІНСТИТУТ ТВАРИННИЦТВА НААН

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

ЛАШИН ДЕНИС АНДРІЙОВИЧ

УДК 636.4-053.2.084.57.017:612.176(043.5)

ДИСЕРТАЦІЯ

ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНО-АДАПТАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ ЗА ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СТРЕС-ЧИННИКІВ ТА РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДІВ ЇХ ПРОФІЛАКТИКИ

Спеціальність

204 – Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва

Галузь знань

20 – Аграрні науки та продовольство

Подається на здобуття ступеня доктора філософії. Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело_____Д. А. Лашин

Науковий керівник: Корх Ігор Володимирович, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

Харків – 2026

АНОТАЦІЯ

Лашин Д. А. Підвищення продуктивно-адаптаційного потенціалу молодняку свиней за впливу технологічних стрес-чинників та розроблення методів їх профілактики. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» (20 – Аграрні науки та продовольство). – Інститут тваринництва НААН, Харків, 2026.

Дисертаційна робота спрямована на розроблення й наукове обґрунтування раціональних методів підвищення продуктивно-адаптаційного потенціалу молодняку свиней за впливу та профілактики технологічних стрес-чинників. На підґрунті узагальнення доступних наукових джерел літератури вітчизняних і зарубіжних вчених у роботі розкрито проблему стресових проявів у свиней, окреслено детермінанти впливу та підходи щодо їх оцінювання. Надано характеристику адаптаційних реакцій організму свиней за умов стресових навантажень та узагальнено актуальні питання системного моніторингу ключових параметрів. Обґрунтовано ефективність фармакологічних, кормових та селекційно-технологічних методів підвищення стресостійкості свиней.

Дослідження проводили у виробничих умовах комплексу з виробництва свинини ПП АФ «Світанок» Нововодолажського району Харківської області на поголів'ї свиней першого покоління, яке походило від відтворного схрещування кнурів породи ландрас із свиноматками породи йоркшир, імпортованих із Данії. Для одержання товарного молодняку в базовому господарстві завезених помісних свинок осіменяли кнурами породи дюрок.

Для виконання поставлених у роботі завдань провели три досліди. У першому з них досліджували параметри формування продуктивно-адаптаційного потенціалу поросят під впливом стрес-чинника «відлучення». Установлено, що відібране для досліду поголів'я виявилося досить неоднорідним за стресостійкістю і, зокрема, включало тварин зі стійкою (M^+), слабореагуючою (M^0) і сильнореагуючою (M^-) реакцією на дію стрес-чинника «відлучення». Серед протестованого поголів'я

найбільшу питому частку – 56,7 % (51 голову) віднесено до числа слабореагуючого на стрес-чинник «відлучення» молодняку, стійкі поросята у вибірці становили – 31,1 % (28 голів) та сильнореагуючі тварини – 12,2 % (11 голів). Більша чисельність молодняку в групах $М^0$ і $М^+$ під час тестування зумовлювалася меншими втратами живої маси упродовж 15 діб після відлучення, що, ймовірно, було пов'язано не лише з рівнем їх стресостійкості, а й із синергічною дією пробіотика «Біоспорин СБ», який уводили поросятам перед відлученням із метою формування здорової мікробіоти кишківника, підвищення імунної реактивності та зниження негативного впливу цього стрес-чинника.

Різний рівень стресостійкості молодняку помітно впливав на показники їх росту. З'ясовано, що тварини з груп $М^0$ і $М^+$ упродовж усього періоду вирощування зберігали перевагу над ровесниками з групи $М^–$ і наприкінці досліду за живою масою перевершували їх відповідно на 3,3 кг або 3,4 % та 7,1 кг або 7,5 % ($p<0,01$). Стрес-чинник «відлучення» істотно впливав й на рівень середньодобових приростів, але лише до завершення першого періоду дорощування, після чого відмінності між групами нівелювалися. Проте нижча реакція на стрес-чинник «відлучення» у молодняку з груп $М^0$ і $М^+$ супроводжувалася збільшенням інтенсивності росту за загальний період досліду відповідно на 26,0 г або 4,0 % ($p<0,05$) та 53,0 г або 8,1 % ($p<0,01$), порівняно з ровесниками з групи $М^–$.

У рамках виконаного досліду виявлено взаємозв'язок між типами вищої нервової діяльності молодняку та рівнем його стресостійкості. При цьому поросята стійкого типу здебільшого мали сильний врівноважений рухливий тип вищої нервової діяльності та демонстрували найменше зниження продуктивності за переведення до дільниць дорощування і відгодівлі.

На тлі стресу, спричиненого відлученням, відзначали зміни й в складі крові. Водночас молодняк із груп $М^+$ і $М^0$ характеризувався вищими показниками, які відображають функціонування імунної системи, порівняно з ровесниками з групи $М^–$. Найістотніші, порівняно з вихідними, статистично вірогідні розбіжності між цими групами за показниками крові діагностували на 4-ту добу після відлучення, тоді як уже на 9-ту добу спостереження вони зменшилися, але все-таки були

більшими у поросят із груп M^+ і M^0: за вмістом еритроцитів на 8,5 і 4,0 %, концентрацією гемоглобіну – на 9,2 і 7,0 %, вмістом базофілів – на 5,9 і 10,6 %, ніж аналогів із групи M^-. Проте у поросят із групи M^- стресовий стан у цей період зберігався ще на досить високому рівні, що й призвело до збільшення кількості еозинофілів у зразках їх крові на 26,1 і 23,4 %, проти ровесників відповідно з груп M^+ і M^0. Аналогічні міжгрупові різниці відмічено за біохімічними показниками сироватки крові.

Обґрунтовано, що незалежно від групи стресовий стан у поросят зумовлював однотипні фізіологічні реакції – підвищення температури тіла, частоти пульсу та дихання, з найсильнішим негативним впливом на четверту добу після переведення до дільниці дорощування, з подальшим відновленням і стабілізацією на дев'яту добу відносно величин, зареєстрованих на момент відлучення. У молодняку з групи M^- у цей період виразність відповідних коливань проявлялася пришвидшенням частоти дихання на 1,0 і 0,8 рухів або 5,5 і 4,3 % та підвищенням частоти пульсу – на 3,2 і 2,9 удара/хв або 3,2 і 2,9 % за майже однакових значень температури тіла, порівняно з аналогами з груп M^+ і M^0.

Результати кореляційного аналізу дали змогу встановити чітку залежність об'єму еякуляту від живої маси, типу стресостійкості та периметру сім'яників у молодих кнурців і з високою точністю прогнозувати їх подальше використання в системі відтворення.

Стресостійкі та слабореагуючі на стрес-чинник свинки, що перевіряються, переважали сильнореагуючих ровесниць за живою масою новонародженого приплоду відповідно на 10,9 і 7,8 %, масою гнізда як при народженні – на 2,6 кг або 16,4 % ($p<0,05$) і 1,2 кг або 7,8 %, так і при відлученні – на 7,6 кг або 8,6 % і 2,8 кг або 3,2 %, рівнем збереження поросят – на 8,9 і 3,6 % та індексом відтворювальних якостей – на 6,1 і 0,9 бала або 6,0 і 0,9 %.

Проте зауважимо, що під дією стрес-чинника «відлучення» характер виявлених міжгрупових відмінностей за забійними та м'ясо-сальними якостями вказує на пріоритетність вирощування стійких до стресу кабанчиків, що зумовлено вищою передзабійною живою масою відповідно на 2,4 кг або 2,4 % і на 4,0 кг або

4,1 % ($p<0,05$), масою парних півтуш – на 1,9 кг або 3,0 % та на 3,6 кг або 5,7 % ($p<0,05$) і охолоджених півтуш – на 1,1 кг або 3,5 % і на 2,3 кг або 7,6 % ($p<0,05$). Кращі темпи росту цих кабанчиків упродовж дослідження, зумовлені найвищою стресостійкістю, сприяли й інтенсивнішому нарощуванню м'яса – на 0,5 кг або 2,6 % та на 1,1 кг або 6,0 %, порівняно з ровесниками з груп $М^0$ і $М^-$.

Варто підкреслити, що в складі сухої речовини найдовшого м'яза спини кабанчиків із групи $М^+$ містилося більше масових часток білка на 0,06 і 0,95 %, жиру – на 0,13 і 0,16 % та золи – на 0,08 і 0,09 % за одночасного зростання його енергетичної цінності – на 62,9 і 226,7 МДж або 1,3 і 4,8 % щодо аналогів відповідно з груп $М^0$ і $М^-$. Попри це, вища чутливість до стресу в кабанчиків із груп $М^0$ і $М^-$ супроводжувалася підвищенням концентрації активної кислотності в зразках найдовшого м'яза спини, тоді як м'язова тканина кабанчиків із групи $М^+$ характеризувалася оптимальним розвитком післязабійного гліколізу та посиленою інтенсивністю процесу дозрівання.

З економічної точки зору, вирощування стійких до стресу кабанчиків є найбільш ефективним, оскільки забезпечує підвищення рівня рентабельності на 3,4 і 7,8 %, порівняно зі слабо і сильнореагуючими на стрес-чинник «відлучення»

Другий дослід присвятили розробленню складу експериментального препарату як антистресового засобу та визначенню його гострої токсичності, подразнювальної дії, раціональної дози. Експериментальний препарат готували на основі амінокислоти гліцин, бурштинової кислоти та біологічно активного середовища 199. Оцінювання гострої токсичності та подразнювальної дії новоствореного препарату проводили за впливом на організм лабораторних щурів, за результатами якого його було віднесено до класу практично нетоксичних речовин. Під час кастрації, яку розглядали як стандартний модельний стрес-чинник, підтверджено доцільність застосування раціональної дози препарату в свинарстві.

Третій дослід спрямували на удосконалення методів мінімізації впливу технологічних стрес-чинників на продуктивність та адаптаційну здатність молодняку свиней. Ефективність раціональної дози експериментального препарату оцінювали за його використання на різних етапах технологічного циклу

вирощування молодняку свиней, порівнюючи зі стандартним ветеринарним препаратом «Катозал».

Установлено, що неоднаковий загальний адаптаційний потенціал у поросят, зумовлений відлученням та переведенням до дільниць дорощування і відгодівлі, проявився різним рівнем енергії росту. Натомість, найбільш інтенсивний ріст у всі періоди вирощування мав молодняк, якому вводили експериментальний препарат і наприкінці досліду його жива маса була більшою, порівняно з ровесниками I контрольної і II дослідної груп відповідно на 5,55 кг або 5,5 % ($p<0,001$) та на 2,86 кг або 2,8 % на тлі підвищення рівня її середньодобового приросту за період досліду на 38,0 г або 5,5 % ($p<0,001$) і на 18,0 г або 2,5 %.

Морфо-біохімічні показники крові в піддослідних тварин упродовж досліду знаходилися на рівні фізіологічної норми. Попри це, виразніший стимулюючий вплив експериментального препарату на функцію кровотворення відмічали вже з початку досліду, що привело до вірогідного підвищення вмісту еритроцитів на 8,4 % ($p<0,05$), лейкоцитів – на 3,4 %, концентрації гемоглобіну – на 5,7 % та загального білка – 10,6 % ($p<0,001$), порівняно з аналогами контрольної групи, тоді як щодо тварин II дослідної групи ці відмінності виявилися менш суттєвими і становили відповідно 3,5; 0,9; 4,3 і 5,2 % на тлі зменшення в сироватці крові концентрації глюкози. Наприкінці досліду тенденція щодо формування відповідних показників збереглася за тваринами обох дослідних груп. У той же час фізіологічні показники як на початку, так і наприкінці досліду були незначно вищими в поросят контрольної групи.

Позитивний вплив застосування обох антистресових препаратів на різних етапах вирощування, а також додатково перед опоросом, підтверджувався підвищенням багатоплідності свинок на 1,49 голови або 9,1 % ($p<0,05$) і на 2,34 голови або 14,3 % ($p<0,01$), живої маси одержаного приплоду при відлученні – на 0,30 і 0,42 кг або 4,0 і 5,7 % ($p<0,05$ в обох випадках порівнянь), зростанням загальної маси гнізда при відлученні – на 5,44 кг ($p<0,05$) і 9,65 кг ($p<0,01$) або 7,0 і 12,5 % та комплексного індексу відтворювальних якостей – на 6,6 бала або 6,8 % і 11,6 бала або 12,0 % ($p<0,05$). При тому що статично вірогідна різниця між

дослідними групами була виявлена лише за масою гнізда при відлученні на 4,21 кг або 5,1 % ($p<0,05$) на користь свинок, яким уводили експериментальний препарат.

Підвищена адаптаційна реакція до технологічних стресів і зниження забійних втрат у кабанчиків, яким уводили експериментальний препарат, сприяли вірогідному збільшенню живої маси перед забоєм на 5,3 кг або 5,3 % ($p<0,01$) і 3,5 кг або 3,4 %, маси парних туш – на 3,3 кг або 5,1 % ($p<0,05$) і 2,6 кг або 4,0 %, забійної маси – на 4,5 кг або 5,9 % ($p<0,01$) і 3,1 кг або 3,9 % ($p<0,05$), довжини півтуш – на 5,3 см або 5,9 % ($p<0,01$) і 3,7 см або 3,9 % ($p<0,05$) та підвищенню вмісту м'яса в півтушах – на 1,36 кг або 7,7 % і 0,94 кг або 5,2 %, порівняно з ровесниками I контрольної і II дослідної груп.

Використання експериментального препарату з метою послаблення впливу технологічних стресів також істотніше позначилося на покращенні хімічного складу, біологічній цінності та фізико-технологічних параметрах найдовшого м'яза спини, проте зафіксовані міжгрупові відмінності мали характер виразної тенденції.

Результати економічної оцінки підтвердили високу ефективність використання обох досліджуваних препаратів як антистресових засобів у критичні періоди технологічного циклу вирощування кабанчиків. При цьому, попри додатково вкладені кошти у виготовлення експериментального препарату для тварин III групи (у 1,5 раза), його використання виявилося найбільш економічно доцільним, оскільки забезпечило максимальний рівень рентабельності, який перевищував відповідний показник у ровесників, що одержували стандартний антистресовий засіб на 5,9 % і аналогів контрольної групи на 16,3 %.

У ході дослідження встановлено ключові клініко-фізіологічні показники, що найбільш повно відображають адаптаційну реакцію молодняку на вплив стресових чинників. На їх основі розроблено інтегральний індекс оцінювання стресостійкості, який дає змогу комплексно та об'єктивно визначати рівень адаптаційних можливостей свиней, прогнозувати їх продуктивність і своєчасно виявляти прояви розвитку стресових впливів. Вищі значення індексу характеризують тварину як більш стійку до стрес-чинників та, відповідно, краще адаптовану до промислової технології ведення свинарства.

Ключові слова: свині, порода, поросята, адаптація, стрес, інтенсивність росту, фізіологічний стан, відтворювальна здатність, сперма, багатоплідність, вміст м’яса, сало, економічна ефективність.

ABSTRACT

Lashin D. A. Increasing the productive and adaptive potential of young pigs under the influence of technological stresses and developing methods for their correction. – Qualification scientific work in the form of a manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in specialty 204 “Technology of production and processing of livestock products” (20 – Agricultural Sciences and Food). – Institute of Animal Husbandry of the NAAS, Kharkiv, 2026.

The dissertation work aims to develop and scientifically substantiating rational methods for increasing the productive and adaptive potential of young pigs under the influence and correction of technological stress factors. Based on general access to scientific sources of literature by domestic and foreign scientists, the work reveals the problem of stress manifestations in pigs, identifies determinants of influence and methods for their assessment. The characteristics of the body's adaptive reactions under stressful conditions are described and the current issues of systematic monitoring of key parameters are summarized. The effectiveness of feed, pharmacological methods and technological aspects of increasing the stress resistance of animals is substantiated.

The research was conducted in the production conditions of the pork production complex of the PE AF "Svitanok" in the Novovodolazhsky district of the Kharkiv region on the first-generation pig population, which originated from the reproductive crossing of Landrace boars with Yorkshire sows imported from Denmark. To obtain marketable young in the base farm, the imported crossbred pigs were inseminated with Duroc boars.

To fulfill the tasks set in the work, three experiments were conducted. In the first of them, the parameters of the formation of the productive and adaptive potential of piglets under the influence of the stress factor "weaning" were studied. It was found that the livestock selected for the study turned out to be quite heterogeneous in terms of stress

resistance and, in particular, included animals with a stable (M^+), weakly responsive (M^0) and strongly responsive (M^-) reaction to the stress factor "weaning". Among the tested livestock, the largest share - 56.7% (51 animals) was attributed to the number of young animals weakly responsive to the stress factor "weaning", stable piglets in the sample amounted to - 31.1% (28 animals) and strongly responsive animals - 12.2% (11 animals). The greater number of young animals in groups M^0 and M^+ during testing was due to lower live weight losses within 15 days after weaning, which was probably due not only to the level of their stress resistance, but also to the synergistic effect of the probiotic "Biosporin SB", which was administered to piglets before weaning in order to form a healthy intestinal microbiota, increase immune reactivity, and reduce the negative impact of this stress factor.

The different levels of stress resistance of young animals significantly affected their growth rates. It was found that animals from groups M^0 and M^+ throughout the entire growing period retained an advantage over their peers from group M^- and at the end of the experiment exceeded them in live weight by 3.3 kg or 3.4% and 7.1 kg or 7.5%, respectively ($p<0.01$). The stress factor "weaning" also significantly affected the level of average daily gains, but only until the end of the first period of rearing, after which the differences between the groups were leveled. However, the lower reaction to the stress factor "weaning" in young animals from groups M^0 and M^+ was accompanied by an increase in growth intensity over the entire period of the experiment by 26.0 g or 4.0% ($p<0.05$) and 53.0 g or 8.1% ($p<0.01$), respectively, compared with peers from group M^-.

The experiment revealed a connection between the types of higher nervous activity of young animals and their level of stress resistance. At the same time, piglets of the resistant type mostly had a strong balanced mobile type of higher nervous activity and demonstrated the least decrease in productivity when transferred to the growing and fattening areas.

Against the background of stress caused by weaning, changes were also noted in the blood composition. At the same time, the young animals of groups M^+ and M^0 were characterized by higher indicators reflecting the functioning of the immune system, compared with their peers of group M^-. The most significant, compared with the initial,

statistically significant differences between these groups in blood parameters were diagnosed on the 4th day after weaning, while on the 9th day of observation they decreased, but were still higher in piglets of groups M^+ and M^0: in terms of erythrocyte content by 8.5 and 4.0%, hemoglobin concentration by 9.2 and 7.0%, basophil content by 5.9 and 10.6%, than in counterparts from group M^-. However, in piglets of group M^- the stress state during this period remained at a rather high level, which led to an increase in the number of eosinophils in their blood samples by 26.1 and 23.4%, compared with peers of groups M^+ and M^0, respectively. Similar intergroup differences were also noted in biochemical parameters of blood serum.

It was substantiated that, regardless of the group, the stressful state in piglets caused the same type of physiological reactions - an increase in body temperature, pulse rate and respiration, with the strongest negative impact on the fourth day after transfer to the rearing area, with subsequent recovery and stabilization on the ninth day relative to the values registered at the time of weaning. In young pigs from group M^- - during this period, the severity of the corresponding changes was manifested by an acceleration of the respiratory rate by 1.0 and 0.8 movements or 5.5 and 4.3% and an increase in the pulse rate - by 3.2 and 2.9 beats/min or 3.2 and 2.9% at almost the same values of body temperature, compared with analogues from groups M^+ and M^0.

The results of the correlation analysis allowed us to establish a clear dependence of the volume of ejaculate on live weight, type of stress resistance and perimeter of the testicles of young piglets and to predict with high accuracy their further use in the reproduction system.

Stress-resistant and weakly responsive to stress factors gilts were superior to highly responsive peers in terms of live weight of newborn litter by 10.9 and 7.8%, respectively, in litter weight both at birth by - 2.6 kg or 16.4% ($p<0.05$) and 1.2 kg or 7.8%, and at weaning by 7.6 kg or 8.6% and 2.8 kg or 3.2%, in piglet survival rate by 8.9 and 3.6%, and in reproductive quality index by 6.1 and 0.9 points or 6.0 and 0.9%.

However, we note that under the influence of the stress factor "weaning", the nature of the detected intergroup differences in slaughter and meat-fat qualities indicates the priority of growing stress-resistant piglets, which is due to their higher pre-slaughter live

weight by 2.4 kg or 2.4% and by 4.0 kg or 4.1% ($p<0.05$), respectively, the weight of paired half-carcasses - by 1.9 kg or 3.0% and by 3.6 kg or 5.7% ($p<0.05$) and chilled half-carcasses - by 1.1 kg or 3.5% and by 2.3 kg or 7.6% ($p<0.05$). The different growth rates of these piglets during the study also led to a more intensive increase in meat by - 0.5 kg or 2.6% and by 1.1 kg or 6.0%, compared to their peers from the groups M^0 and M^-.

It is worth emphasizing that the dry matter composition of the longest back muscle of piglets from the M^+ group contained more mass fractions of protein by 0.06 and 0.95%, fat by 0.13 and 0.16%, and ash by 0.08 and 0.09%, with a simultaneous increase in its energy value by 62.9 and 226.7 MJ or 1.3 and 4.8% compared to analogues from the M^0 and M^- groups, respectively. Despite this, the higher sensitivity to stress in piglets from the M^0 and M^- groups was accompanied by an increase in the concentration of active acidity in samples of the longest back muscle, while the muscle tissue of piglets from the M^+ group was characterized by optimal development of post-mortem glycolysis and increased intensity of the maturation process.

From an economic point of view, raising stress-resistant piglets is the most effective, as it provides an increase in profitability by 3.4 and 7.8%, compared to peers that are weakly and strongly responsive to the stress factor of "weaning".

The second experiment was devoted to the development of the composition of the experimental drug as an anti-stress agent and the determination of the rational dose, acute toxicity, and irritant effect. The experimental preparation was prepared based on the amino acid glycine, succinic acid, and biologically active medium 199. The acute toxicity, and irritant effect of the newly created drug were assessed based on its effects on laboratory rats, and according to the results, it was classified as a practically non-toxic substance. During castration, which was considered a standard model stress factor, the feasibility of using a rational dose of the drug in pig farming was confirmed.

The third experiment was aimed at improving methods for minimizing the impact of technological stress factors on the productivity and adaptive capacity of young pigs. The effectiveness of the rational dose of the experimental drug was assessed by using it at different stages of the technological cycle of growing young pigs, comparing it with the traditional veterinary drug "Katozal".

It was established that the unequal general adaptive potential in piglets, caused by weaning and transfer to the rearing and fattening areas, was manifested by a different level of growth energy. Instead, the most intensive growth in all periods of growth was in the young animals, which were administered the experimental preparation and at the end of the experiment their live weight was greater, compared to the peers of the I control and II experimental groups, respectively, by 5.55 kg or 5.5% ($p<0.001$) and by 2.86 kg or 2.8% against the background of an increase in the level of their average daily gain during the experiment by 38.0 g or 5.5% ($p<0.001$) and by 18.0 g or 2.5%.

Morpho-biochemical blood parameters in experimental animals throughout the experiment were within the physiological norm. Despite this, a more pronounced stimulating effect of the experimental drug on the function of hematopoiesis was noted from the beginning of the experiment, which led to a significant increase in the content of erythrocytes by 8.4% ($p<0.05$), leukocytes - by 3.4%, hemoglobin concentration - by 5.7% and total protein - by 10.6% ($p<0.001$), compared with the analogues of the control group, while for animals of the II experimental group these differences were less significant and amounted to 3.5; 0.9; 4.3 and 5.2%, respectively against the background of a decrease in the concentration of glucose in the blood serum. At the end of the experiment, the tendency to the formation of the corresponding indicators was preserved in animals of both experimental groups. At the same time, physiological indicators both at the beginning and at the end of the experiment were somewhat higher in piglets of the control group.

The positive effect of the use of both anti-stress drugs at different stages of growth, as well as additionally before farrowing, was confirmed by an increase in the multiparity of sows by 1.49 heads or 9.1% ($p<0.05$) and by 2.34 heads or 14.3% ($p<0.01$), the live weight of the resulting litter at weaning by 0.30 and 0.42 kg or 4.0 and 5.7% ($p<0.05$ in both cases of comparison), an increase in the total weight of the litter at weaning by 5.44 kg ($p<0.05$) and 9.65 kg ($p<0.01$) or 7.0 and 12.5%, and the complex index of reproductive qualities by 6.6 points or 6.8% and 11.6 points or 12.0% ($p<0.05$). Although a statistically significant difference between the experimental groups was found only in the weight of the litter at weaning by 4.21 kg or 5.1% ($p<0.05$) in favor of the gilts that were administered the experimental drug.

Increased adaptive response to technological stresses in piglets that were administered the experimental preparation contributed to a significant increase in live weight before slaughter by 5.3 kg or 5.3% ($p<0.01$) and 3.5 kg or 3.4%, weight of paired carcasses – by 3.3 kg or 5.1% ($p<0.05$) and 2.6 kg or 4.0%, slaughter weight – by 4.5 kg or 5.9% ($p<0.01$) and 3.1 kg or 3.9% ($p<0.05$), length of half-carcasses – by 5.3 cm or 5.9% ($p<0.01$) and 3.7 cm or 3.9% ($p<0.05$) and an increase in meat content in half-carcasses – by 1.36 kg or 7.7% and 0.94 kg or 5.2%, compared to peers I control and experimental groups II.

The use of the experimental drug to reduce the impact of technological stresses also had a more significant impact on improving the chemical composition, biological value, and physical and technological parameters of the longest muscle of the back, however, the recorded intergroup differences had the character of a distinct trend.

The results of the economic evaluation confirmed the high efficiency of using both studied drugs as anti-stress agents during critical periods of the technological cycle of growing piglets. At the same time, despite the additional investment in the production of the experimental drug for animals of group III (by 1.5 times), its use turned out to be the most economically feasible, since it provided the maximum level of profitability, which exceeded the corresponding indicator in peers receiving a standard anti-stress agent by 5.9% and analogues of the control group by 16.3%.

During the study, key clinical and physiological indicators were identified that most fully reflect the adaptive response of young animals to the influence of stress factors. Based on them, an integral stress resistance assessment index was developed, which allows for a comprehensive and objective determination of the level of adaptive capabilities of animals, predict their productivity and timely identify the risks of developing stress disorders. Higher index values characterize the animal as more resistant to stress factors and, accordingly, better adapted to modern pig farming technologies.

Keywords: pigs, breed, piglets, adaptation, stress, growth rate, physiological condition, reproductive capacity, sperm, multiparty, meat content, lard, economic efficiency.

СПИСОК ОСНОВНИХ ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Стаття у науковому виданні, проіндексованому в базі даних Scopus

1. Корх І. В., Лашин Д. А., Бойко Н. В., Палій А. П., Акімов О. В., Павліченко О. В., Боровков С. Б., Палій Н. В. Формування функціонального стану організму поросят на тлі стресу, зумовленого відлученням від свиноматки. *Фізіологічний журнал.* Київ, 2025. Т. 71. № 6. С. 85–94. https://doi.org/10.15407/fz71.06.085 *(дисертант спланував і провів дослідження, здійснив статистичне опрацювання та узагальнення одержаних даних, підготував статтю до друку).*

Статті в наукових фахових виданнях та збірниках наукових праць, перелік яких затверджено МОН України

2. Denys Lashyn, Igor Korkh, Oleksandr Chaliy, Oleksandr Kolisnyk. Stress resistance of piggles of danish origin and their productivity. *Scientific and Technical Bulletin of Livestock farming institute of NAAS*. Kharkiv, 2025. No 133. P. 46–59. https://doi.org/10.32900/2312-8402-2025-133-46-59 (*дисертант розробив методологію, провів експериментальну частину роботи, здійснив узагальнення і інтерпретацію одержаних результатів, сформулював висновки, написав та підготував статтю до друку*).

3. Denys Lashyn, Igor Korkh. A new approach to minimizing the impact of technological stress factors on the clinical and physiological state of piggles. *Scientific and Technical Bulletin of Livestock farming institute of NAAS*. Kharkiv, 2025. No 135. P. 53–65. https://doi.org/10.32900/2312-8402-2025-135-53-65 (*дисертант провів експериментальну частину роботи, узагальнення і інтерпретацію одержаних результатів, сформулював висновки, написав та підготував статтю до друку*).

4. Д. А. Лашин, І. В. Корх. Ефективність використання антистресового препарату в контексті профілактики технологічних стрес-чинників у свинарстві. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво.* Оброшино, 2025. Вип. 78(2). С. 152–162. https://10.32636/01308521.2025-(78)-2-14 *(дисертант обґрунтував необхідність проведення профілактичних заходів, провів експериментальну частину роботи, здійснив узагальнення і інтерпретацію одержаних результатів, сформулював висновки, написав та підготував статтю до друку*).

5. Лашин Д. А., Шабля В. П. Стресостійкість: методологія та її використання за оцінювання адаптаційної здатності свиней. *Розведення і генетика тварин* : міжвідом. темат. наук. зб. / Інститут розведення і генетики тварин імені М. В. Зубця. Київ, 2026. Вип. 71. С. 107–116. https://doi.org/10.31073/abg.71.11 *(дисертант здійснив узагальнення, написав та підготував статтю до друку*).

6. Д. А. Лашин, П. В. Шабля. Ефективність оцінки заходів профілактики технологічних стресів за забійними показниками та якістю м'яса кабанчиків. *Ветеринарія, технології тваринництва та природокористування* / Держ. біотехнол. ун-т. Харків, 2026. № 13. С. 24–36. https://doi.org/10.31890/vttp.2026.13.02 *(дисертант провів експериментальну частину роботи, здійснив узагальнення і інтерпретацію одержаних результатів).*

Публікації в матеріалах міжнародних і всеукраїнських наукових конференцій та збірниках тез доповідей

7. Лашин Д. А., Корх І. В. Становлення статевої функції у кнурців різної стресостійкості. *Вклад наукових інвестицій у розвиток агропромислового комплексу в умовах обмеженого ресурсного забезпечення* : матеріали II Міжнарод. наук.-практ. інтернет-конф. молодих учених і спеціалістів. м. Дніпро. 4 квіт. 2025 р. / ДУ «Інститут зернових культур». Дніпро, 2025. С. 206–209. URL: https://doi.org.10.31867/conf_04.04.2025 *(дисертант провів літературний пошук і експериментальну частину роботи, оформив тези та брав участь в обговоренні результатів).*

8. Лашин Д. А., Корх І. В. Відтворювальні якості свинок-першоопоросок різної стресостійкості. *Актуальні проблеми тваринництва та інноваційні шляхи їх вирішення в сучасних умовах* : тези доповідей Всеукр. наук.-практ. конф. м. Харків. 22–23 квіт. 2025 р. / Держ. біотехнол. ун-т. Харків, 2025. С. 96–98. URL: https://repo.btu.kharkiv.ua/handle/123456789/68742 *(дисертант провів експериментальну частину роботи, написав тези та брав участь в обговоренні результатів).*

9. Лашин Д. А., Корх І. В. Хімічний склад, фізико-технологічні властивості найдовшого м'яза спини та сала молодняку свиней різної стресостійкості. *Збереження локальних порід сільськогосподарських тварин: виклик сучасності на*

шляху до сталого розвитку та біорізноманіття : тези наук.-практ. конф. м. Суми. 6 черв. 2025 р. / Сумськ. нац. аграр. ун-т. Суми, 2025. С. 58–59. URL: https://btf.snau.edu.ua/wp-content/uploads/2025/06/1 *(дисертант провів експериментальну частину роботи, брав участь в проведенні лабораторних аналізів, оформленні та підготовці тез до друку).*

10. Лашин Д. Відтворювальна здатність свинок, що перевіряються під впливом стрес-чинників та шляхи її корекції. *Науковий прогрес у тваринництві та птахівництві* : матеріали XVIII Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених. м. Харків, 26 вер. 2025 р. / Ін-т тваринництва НААН. Харків, 2025. С. 20–22. URL: https://doi.org/10.32900/XVIII-Sci-pract-conference

11. Ігор Корх, Денис Лашин. Економічна ефективність вирощування кабанчиків різної стресостійкості. *Пріоритети розвитку тваринництва в умовах війни та повоєнного відновлення* : матеріали II міжнарод. наук.-практ. онлайн конф. / Ін-т тваринництва НААН. м. Харків, 14 жовтня 2025 р. / Ін-т тваринництва НААН. Харків, 2025. С. 42–45. URL: https://lfi-naas.org.ua/materialy-ii-mizhnarodnoyi-naukovo-praktychnoyi-onlajn-konferentsiyi-priorytety-rozvytku-tvarynnytstva-v-umovah-vijny-ta-povoyennogo-vidnovlennya-vid-14-zhovtnya-2025-r/ *(дисертант виконав розрахунки, написав тези та брав участь в обговоренні результатів).*

Праці, які додатково відображають результати досліджень

12. Корх І. В., Лашин Д. А., Колісник О. І. Структурні елементи комплексної системи оцінювання і профілактики технологічних стресів у свинарстві ПП АФ «Світанок» Нововодолажського району Харківської області : технологічний регламент. Харків, 2025. 15 с. (технологічний регламент рекомендовано до друку Вченою радою Інституту тваринництва НААН, протокол № 13 від 18 листопада 2025 р. та розглянуто і схвалено до застосування керівництвом базового господарства) *(дисертант брав участь в проведенні досліджень, оформленні та підготовці регламенту до друку).*

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ ВИМІРЮВАННЯ І СКОРОЧЕНЬ

А/Г – альбуміно-глобулінове співвідношення

АФ – агрофірма

г – грам

грн – гривня

Д – порода дюрок

Й – порода йоркшир

кг – кілограм

ккал – кілокалорія

КУО – колонієутворююча одиниця

Л – порода ландрас

МДж – мегаджоуль

мкмоль – мікромоль

мл – мілілітр

ММА – синдром (метрит, мастит, агалактія)

НААН – Національна академія аграрних наук

ПП – приватне підприємство

см – сантиметр

n – кількість тварин у групі

p – рівень статистичної вірогідності

pH – активна кислотність середовища

r – коефіцієнт кореляції

x±SD – середнє арифметичне та його похибка

^{0}C – градус Цельсія

(♂) – кнури-плідники

(♀) – свиноматки

ЗМІСТ

Стор.

АНОТАЦІЯ……	2
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ ВИМІРЮВАННЯ І СКОРОЧЕНЬ…….....	17
ВСТУП.…….....	20
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ……..……	29
1.1 Стресові прояви у свиней: основні детермінанти та підходи щодо їх оцінювання…....	29
1.2 Адаптаційні реакції організму свиней за умов стресових навантажень: системний моніторинг ключових параметрів……..	41
1.3 Ефективні методи підвищення стресостійкості свиней: фармакологічні кормові та селекційно-технологічні……..…….....	50
1.4 Узагальнювальний висновок і вибір напрямів досліджень…….....	58
РОЗДІЛ 2 ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА Й ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ……...	60
2.1 Умови проведення й схеми дослідів…...…….	60
2.2 Перелік основних методик та методів досліджень……	70
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ……...	77
3.1 *Дослід перший.* Формування продуктивно-адаптаційного потенціалу поросят під впливом стрес-чинника «відлучення»……....	77
3.1.1 Особливості стресостійкості та її вплив на динаміку росту поросят у різні вікові періоди…….……....	77
3.1.2 Типи вищої нервової діяльності в поросят різної стресостійкості……	81
3.1.3 Закономірності розвитку стресової реакції у поросят в контексті змін клініко-фізіологічного статусу……..	89
3.1.4 Адаптаційна реакція кнурців різної стресостійкості до садки на фантом……..	98
3.1.5 Відтворювальні якості свинок, що перевіряються……..	105
3.1.6 Забійні якості кабанчиків……...	107
3.1.7 Вихід окремих анатомічних частин та характеристика морфологічного складу півтуш.…….	112
3.1.8 Хімічний склад, фізико-технологічні властивості найдовшого м’яза спини та сала……..	117
3.1.9 Економічна ефективність вирощування кабанчиків різної стресостійкості..……....	120

3.2 *Дослід другий.* Розроблення складу експериментального препарату як антистресового засобу та визначення його гострої токсичності, подразнювальної дії, раціональної дози.....	122
3.2.1 Оцінювання гострої токсичності та подразнювальної дії експериментального препарату за його впливу на організм лабораторних щурів…..…….....	122
3.2.2 Обґрунтування раціональної дози експериментального препарату під час кастрації кнурців.…….....	130
3.3 *Дослід третій.* Удосконалення методів мінімізації впливу технологічних стрес-чинників на продуктивність та адаптаційну здатність молодняку свиней…….....	133
3.3.1 Динаміка живої маси та відгодівельні якості поросят…..……..	133
3.3.2 Гематологічний профіль крові та функціональний стан організму……..	136
3.3.3 Продуктивність свинок, що перевіряються…….	141
3.3.4 М’ясна продуктивність кабанчиків……..	144
3.3.5 Товарна цінність та компонентний склад півтуш……..	149
3.3.6 Якісна характеристика найдовшого м’яза спини та сала……...	154
3.3.7 Економічна ефективність вирощування кабанчиків за використання антистресових препаратів……..	158
3.3.8 Теоретичне обґрунтування та розроблення методології щодо оцінювання стресостійкості у свиней……	161
РОЗДІЛ 4 АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ…...	168
ВИСНОВКИ……...	181
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ……..	184
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ…….	185
ДОДАТКИ……..	221

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. У сучасних умовах розвитку свинарства в Україні стрімкого розповсюдження набуло розведення нових спеціалізованих порід свиней зарубіжної селекції, яким притаманний підвищений обмін речовин в організмі, високі відгодівельні та м'ясні якості, що реалізуються за дотримання науково-обґрунтованих технологій утримання і систем годівлі тварин. Широко розгорнулася робота з розробки методологічних принципів щодо їх оцінювання й подальшого удосконалення. Утім, як доведено практикою, свині з високим потенціалом продуктивності, є найбільш уразливими до дії негативних стрес-чинників. І, як результат, відбір таких тварин призводить до порушення обміну речовин, втрат продуктивності, зниження відтворювальної здатності, послаблення природної резистентності, появи поведінкових розладів, погіршення якісних показників продукції, підвищеного відходу поголів'я та формування груп тварин із надмірною чутливістю до стрес-чинників.

Без сумніву, бурхливий розвиток науково-технічного прогресу, особливо наприкінці XX століття, зумовив суттєву модернізацію технологічних процесів у свинарстві та активне впровадження високоінтенсивних технологій, що сприяло підвищенню ефективності галузі. Це, у свою чергу, загострило суперечність між вимогами сучасного виробництва та етологічними й фізіологічними потребами тварин, унаслідок чого нерідко формуються умови утримання, які не повною мірою відповідають їх біологічним особливостям і супроводжуються посиленням дії технологічних стрес-чинників, актуалізуючи проблему їх об'єктивного оцінювання в системі «організм-довкілля».

Варто підкреслити, що серед численних технологічних стрес-чинників у свинарстві визначальну роль відіграє стрес, зумовлений відлученням поросят від свиноматки, який вважають одним із найпотужніших. Стрес, пережитий у ранньому віці, впливає не лише на показники росту тварин, але формує віддалені наслідки для подальшого розвитку репродуктивної системи. За таких умов на перший план виходить необхідність своєчасного виявлення адаптивних реакцій організму

поросят на стресові чинники, спричинені відлученням.

Водночас, попри значний обсяг наукових напрацювань, у цій сфері й досі залишається низка недостатньо вивчених і дискусійних аспектів як теоретичного, так і прикладного характеру, зокрема щодо обґрунтування параметрів формування умовно-статевого рефлексу у кнурців раннього віку з урахуванням рівня їх стресостійкості. Насамперед це обмежує можливості ефективного прогнозування доцільності їх використання в системі відтворення, тоді як комплексне оцінювання якості сперми дало б змогу об’єктивно аналізувати наявні переваги й виявляти недоліки існуючих підходів. Пріоритетним напрямом залишається питання подальшого створення адаптивного інструментарію, який на основі методів математичного моделювання забезпечить чітке виявлення та кількісне визначення наслідків впливу технологічних стрес-чинників на організм свиней.

Не втрачає важливості й те, що в сучасній науковій літературі дедалі більше уваги приділяється тезі, що ключову роль у профілактиці негативного впливу стресів на формування продуктивно-адаптаційного потенціалу тварин відіграє науково обґрунтоване застосування екологічно безпечних добавок або фармакологічних препаратів.

Науково-теоретичним підґрунтям для розвитку окремих аспектів досліджень дисертації є праці таких вітчизняних науковців, як Данчука О. В., Біндюга О. А., Чумаченко В. В., Церенюка О. М., Бордуна О. М., Стояновського В. Г., Довбія Ю. Ю., Порошинської О. А., Лугового С. І., Стовбецької Л. С., Іванова В. О., Шості А. М., Супруна О. І., Сусола Р. Л. та ін., які поглиблюють дослідження з питань формування і розробки методів оцінювання й профілактики негативного впливу стрес-чинників на продуктивні ознаки свиней. Проте, з огляду на досягнуті успіхи, подальші всебічні наукові пошуки, орієнтовані на удосконалення методології оцінювання стресостійкості у свинарстві та розширення спектра складових антистресових засобів, тривають і потребують більш детального визначення ефективних механізмів їх впливу на організм тварин.

На особливу увагу за цих умов заслуговують амінокислота гліцин ($C_2H_5NO_2$), бурштинова кислота ($C_4H_6O_4$) та біологічно активне середовище 199, які

стимулюють ріст і розвиток тварин, сприяють підвищенню відтворювальної здатності, покращенню природної резистентності, забезпечують поліпшення як забійних показників, так і якості продукції та сприяють зниженню стресового навантаження. Натомість вичерпні стратегії щодо практичного застосування цих засобів у одній комбінованій фармацевтичній формі та синергічного використання у свинарстві наразі відсутні або ж обмежуються розкриттям ефекту окремих компонентів у вівчарстві, норківництві, птахівництві, скотарстві та свинарстві, що зумовлює необхідність їх поглибленого наукового узагальнення.

У контексті невирішених проблем і сучасних викликів актуальність досліджуваної теми набуває особливої значущості, що й стало визначальним чинником у виборі напряму дисертаційного дослідження.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційну роботу виконано в рамках реалізації тематичного плану науково-дослідних робіт лабораторії селекційно-технологічних досліджень у дрібному тваринництві та конярстві Інституту тваринництва НААН на 2021–2025 рр., відповідно до комплексної державної науково-технічної програми Національної академії аграрних наук України 30 «Система організаційно-технологічних рішень з адаптації тварин до зміни клімату за виробництва продукції тваринництва (Кліматично-адаптивне та органічне тваринництво)», завдання 30.01.02.02.Ф «З'ясувати особливості формування генетичного потенціалу продуктивності свиней м'ясного напряму за параметрами пластичності та стабільності» (№ держреєстрації 0121U107742).

Мета і завдання дослідження. Мета роботи – розробити раціональні методи підвищення продуктивно-адаптаційного потенціалу молодняку свиней за впливу та профілактики технологічних стрес-чинників.

Програмою наукових досліджень передбачено вирішення таких завдань:

– диференціювати поголів'я поросят базового господарства за стресостійкістю;

– обґрунтувати можливість одночасного оцінювання стресостійкості за застосування пробіотика «Біоспорин СБ» та реєстрації коливань живої маси поросят у період «кризи відлучення»;

– визначити типи вищої нервової діяльності в поросят та їх зв'язок зі

стресостійкістю;

– виявити адаптаційну реакцію молодих кнурців різної стресостійкості до садки на фантом та побудувати математичну модель прогнозування доцільності раннього їх використання в системі відтворення;

– розробити експериментальний препарат для профілактики стресових реакцій в організмі молодняку свиней та встановити раціональну його дозу, гостру токсичність та подразнювальну дію на лабораторних тваринах;

– дослідити динаміку живої маси та інтенсивність росту поросят;

– з'ясувати функціональний стан організму молодняку на основі клініко-фізіологічних показників;

– оцінити відтворювальну здатність свинок, що перевіряються;

– установити забійні та м'ясо-сальні якості піддослідних кабанчиків;

– удосконалити методологічні засади оцінювання стресостійкості у свиней за застосування інтегрального індексу адаптованості;

– розрахувати економічну ефективність вирощування кабанчиків з урахуванням їх стресостійкості та за використання антистресових препаратів.

Об'єкт дослідження: закономірності формування продуктивно-адаптаційного потенціалу молодняку свиней, оцінювання стресостійкості.

Предмет дослідження: помісний молодняк порід ♀(Ландрас × Йоркшир) × ♂Дюрок данської селекції, стресостійкість, типи вищої нервової діяльності, пробіотик, антистресові препарати, жива маса, інтенсивність росту, відтворювальна здатність, забійні і м'ясні якості, хімічний склад найдовшого м'яза спини і сала, кров, сперма, математична модель, індекс стресостійкості, економічна ефективність.

Методи дослідження: для досягнення мети і вирішення запланованих у роботі завдань застосовано сукупність загальноприйнятих методів: бібліографічних (узагальнення джерел літератури); токсикологічних (оцінювання гострої токсичності та подразнювальної дії); зоотехнічних (формування груп, зважування, відбір зразків для лабораторного аналізу, оцінювання відтворювальної здатності, типів вищої нервової діяльності, привчання кнурців до фантому, виявлення особливостей поведінки, проведення контрольного забою); клініко-фізіологічних

(дослідження складу крові, частоти пульсу і дихання, температури тіла); фізико-технологічних (визначення хімічного складу найдовшого м'яза спини і сала, активної кислотності, вологоутримувальної здатності, площі плям); біохімічних (аналіз вмісту триптофану і оксипроліну); моделювання (розроблення рівняння прогнозування, індексу стресостійкості); аналізу (узагальнення і систематизація існуючих підходів, власних положень і наукових розробок, їх інтерпретація); біометричних (обчислення середніх арифметичних величин, їх похибок, вірогідності різниці, виявлення тенденцій і закономірностей); фінансово-економічних (розрахунок економічної ефективності).

Наукова новизна отриманих результатів. Уперше реалізовано комплексний підхід та виявлено відмітні особливості формування господарсько-корисних ознак у помісного молодняку свиней ♀(Ландрас × Йоркшир) × ♂Дюрок, що зумовлені цілеспрямованим відбором стійких до стресу тварин і використанням антистресових препаратів.

Уперше доведено доцільність і синергічний ефект одночасного застосування пробіотика «Біоспорин СБ» та реєстрації коливань живої маси поросят методом «кризи відлучення» як об'єктивного підходу до оцінювання проявів адаптаційного синдрому за впливу відповідного технологічного стрес-чинника.

Уперше створено експериментальний препарат на основі амінокислоти гліцину, бурштинової кислоти і біологічно активного середовища 199, та встановлено раціональну дозу для короткотривалого його застосування (1,5 мл/10 кг живої маси на добу) у критичні періоди технологічного циклу вирощування молодняку свиней.

Одержані нові наукові дані про закономірності взаємозв'язку між об'ємом еякуляту, периметром сім'яників, живою масою та стресостійкістю молодих кнурців стали практичним підґрунтям для побудови математичної моделі прогнозування доцільності раннього їх використання в системі відтворення, яка відзначається високою точністю (92 %).

Виокремлено найбільш інформативні клініко-фізіологічні маркери адаптаційної відповіді організму молодняку свиней на дію стресових чинників, і на

цій основі удосконалено методичний підхід щодо формування моделі модифікованого інтегрального індексу кількісного оцінювання стресостійкості.

Набули подальшого розвитку основні закономірності щодо реалізації параметрів харчової поведінки, зумовлені як типами вищої нервової діяльності кнурців, так і різною їх стресостійкістю.

Практичне значення отриманих результатів. У результаті проведених досліджень розроблено й науково обґрунтовано раціональні методи удосконалення структурних елементів комплексної системи оцінювання й профілактики технологічних стресів у свинарстві як методологічного інструментарію, спрямованого на ефективне формування груп молодняку свиней бажаного типу за рівнем стресостійкості, підвищення оцінювання їх захисного потенціалу та оптимізацію заходів щодо мінімізації впливу стресового навантаження на організм.

Поєднане застосування пробіотичної корекції мікробіоценозу кишківника та реєстрації коливань живої маси поросят під час відлучення розширило можливості для забезпечення сталого їх росту як у найбільш критичний, так і подальші періоди вирощування.

Полікомпонентне використання амінокислоти гліцину, бурштинової кислоти та біологічно активного середовища 199 у складі експериментального препарату дало змогу довести їх взаємопосилений стрес-профілактичний ефект, що реалізується через збільшення продуктивності, покращення морфобіохімічних показників крові, підвищення відтворювальної здатності, поліпшення м’ясо-сальних якостей та зростання економічної ефективності вирощування кабанчиків.

Інтеграція запропонованого індексу стресостійкості в систему оцінювання істотно розширює функціональні можності існуючих методичних підходів, забезпечуючи комплексне й об’єктивне її визначення з розподілом діапазону коливань показників відповідно до стану тварин, оперативне формування груп із високим адаптаційним потенціалом у період технологічних стресів та можливість для удосконалення систем розведення і технологій утримання.

Результати верифікації математичної моделі підтвердили її ефективність для адекватного і точного прогнозування доцільності раннього використання ремонтних

кнурців у системі відтворення.

Теоретичні розробки, що ґрунтуються на окремих результатах досліджень, пройшли виробничу перевірку та впроваджені у виробничу діяльність ПП АФ «Світанок» Нововодолажського району Харківської області, що підтверджено відповідними актами за № 1 і № 2 від 18 листопада 2025 року [додатки А і Б]. Узагальнені структурні елементи комплексної системи оцінювання і профілактики технологічних стресів у свинарстві використано як вихідний матеріал під час підготовки проєкту технологічного регламенту, який було розглянуто й схвалено на нараді за участі керівництва та провідних фахівців господарства [додаток В].

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є завершеною кваліфікаційною науковою працею автора, який за погодженням з науковим керівником визначив тему дисертаційної роботи; особисто здійснив пошук, аналіз і реферування інформаційних джерел; окреслив мету, завдання, об’єкт та предмет дослідження; розробив програму дослідницької роботи; обрав методичний апарат дослідження; провів досліди; виконав відбір зразків; зібрав, узагальнив та статистично опрацював експериментальні дані; виконав їх інтерпретацію; сформулював висновки і пропозиції виробництву; підготував публікації до друку. Лабораторні дослідження проведено за безпосередньої участі здобувача. Під супроводом наукового керівника обґрунтовано склад експериментального препарату, створено математичну модель прогнозування, розроблено індекс оцінювання стресостійкості та виконано впровадження структурних елементів запропонованої комплексної системи оцінювання і профілактики технологічних стресів у свинарстві у виробничих умовах господарства. У дисертації використано виключно ті матеріали спільних публікацій, що є результатом індивідуальної наукової діяльності здобувача і становлять 95 % їх загального змісту. В усіх публікаціях конфлікт інтересів відсутній.

Апробація результатів дисертації. Основні теоретичні та практичні аспекти, висновки й проміжні результати дисертаційного дослідження були презентовані здобувачем та обговорені на засіданнях: Вченої ради під час заслуховування звітів аспірантів і здобувачів ІТ НААН (Харків, 2023–2025); Координаційно-методичної

ради Інституту тваринництва НААН (Харків, 2023–2025); Координаційно-методичної ради Інституту свинарства і АПВ (Полтава, 2023), а також оприлюднені в матеріалах конференцій і тезах наукових доповідей на: XVI Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених «Науковий прогрес у тваринництві та птахівництві», присвяченій 120-річчю від дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора, академіка Даниленка Йосипа Абрамовича (Харків, 2023); XVII і XVIII Всеукраїнських науково-практичних онлайн-конференціях молодих вчених «Науковий прогрес у тваринництві і птахівництві» (Харків, 2024; 2025); II Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції молодих учених і спеціалістів «Вклад наукових інвестицій у розвиток агропромислового комплексу в умовах обмеженого ресурсного забезпечення» (Дніпро, 2025), Всеукраїнській науково-практичній конференції «Актуальні проблеми тваринництва та інноваційні шляхи їх вирішення в сучасних умовах» (Харків, 2025), науково-практичній конференції «Збереження локальних порід сільськогосподарських тварин: виклик сучасності на шляху до сталого розвитку та біорізноманіття», присвяченій 75-річчю з дня затвердження лебединської породи (Суми, 2025), II Міжнародній науково-практичній конференції «Пріоритети розвитку тваринництва в умовах війни та повоєнного відновлення» (Харків, 2025); міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні аспекти наукового забезпечення галузі ветеринарії в контексті контролю інфекційних та незаразних хвороб тварин» (Харків, 2025).

Публікації. Ключові принципи та наукові результати дисертаційного дослідження відображено в 12 публікаціях, зокрема 5 статей надруковано у вітчизняних наукових фахових виданнях категорії «Б», 5 – у збірниках матеріалів і тез наукових доповідей конференцій, 1 – статтю опубліковано у виданні з імпакт-фактором Q_4, що входить до наукометричної бази Scopus. Зміст окремих частин одержаного матеріалу відтворено в технологічному регламенті.

Структура та обсяг дисертації. Робота складається з розширеної анотації українською та англійською мовами; списку публікацій автора; переліку умовних позначень, символів, одиниць вимірювання і скорочень; змісту; вступу; огляду

літератури; загальної методики й основних методів досліджень; результатів власних експериментальних досліджень, їх аналізу та узагальнення; висновків; пропозицій виробництву. Список використаних джерел містить 289 бібліографічних описів, із них 115 публікацій кирилицею і 174 латиницею. Повний текст дисертації викладено на 228 сторінках комп'ютерного тексту з наочною ілюстрацією результатів у 56 таблицях і 1 рисунку та 4 додатках.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Стресові прояви у свиней: основні детермінанти та підходи щодо їх оцінювання

Свинарство є однією з провідних і стратегічно важливих галузей аграрного сектору, що забезпечує населення м’ясом та іншими продуктами харчування, формує державні резерви продукції тваринного походження та відіграє ключову роль у продовольчій безпеці України. Водночас рівень розвитку галузі значною мірою визначається генетичними ресурсами, технологіями утримання, умовами годівлі, якістю кормів і станом відтворення тварин. При цьому значних економічних втрат свинарству завдають стресові чинники, які знижують продуктивність, відтворювальну здатність, підвищують рівень захворюваності поголів’я та обумовлюють зростання додаткових витрат на лікування і профілактичні ветеринарні заходи [1–3].

Організм сільськогосподарських тварин у відповідь на стресову ситуацію реагує на неї через нюхові, зорові, слухові та інші рецептори, які надсилають сигнали до центральної нервової системи про вплив негативного чинника. Стрес визначається як реакція організму на різкі зміни умов утримання на фермі або комплексі, порушення розпорядку дня, раціону та режиму годівлі. Стресові чинники мають різне походження – технологічне, хімічне, інфекційне та фізичне, проте всі вони викликають подібні негативні наслідки. За помірного впливу стресових чинників організм тварини адаптується, проте у разі перевищення його компенсаторних можливостей виникають захворювання. У свинарстві найбільша частка стресових ситуацій (до 80 %) пов’язана з порушенням умов утримання та годівлі, тоді як інші чинники становлять близько 20 %. Зміна мікроклімату та несприятливі умови спричиняють зниження продуктивності свиней до 35 %, показників відтворювальної здатності до 30 %, водночас як витрати корму зростають до 40 %, а рівень захворюваності й вибуття молодняку досягають 35 %.

Довготривалий вплив стресу призводить до патологічних змін і розвитку хронічних захворювань, різкого погіршення відтворювальних функцій, порушень у роботі шлунково-кишкового тракту, пригнічення гуморального й клітинного імунітету, що в підсумку спричиняє зменшення обсягів виробництва продукції [4–6].

Згідно з даними міжнародного консультанта в галузі свинарства [7], більшість стресових чинників негативно впливають на імунну систему тварин, викликаючи субклінічні (малопомітні) реакції або клінічні прояви, які на початковому етапі невиразні, проте згодом швидко розвиваються. Основними стресовими чинниками за вирощування поросят на комплексах є стреси ті, що пов’язані з народженням, особливо в перші години, що потребує особливої уваги; дія патогенів та санітарний стан приміщень; конкуренція серед ровесників; вплив низьких температур; спрага; невідповідність корму вимогам. Для поросят після відлучення і в період дорощування до першочергових джерел стресу відносять: коливання температури повітря, що потребує постійного контролю за роботою обладнання для підтримання оптимального мікроклімату, обмежену площу утримання, порушення сну, недостатнє забезпечення кормами й водою, несправність вентиляційних систем, негативні соціальні взаємодії та болінг у групах. Із метою зменшення впливу цих чинників на організм свиней рекомендується щомісячно проводити на фермах так званий «стрес-менеджмент» для виявлення та усунення з технологічного процесу негативних загроз, що знижують продуктивність.

У ході проведеного огляду літератури насамперед доцільно охарактеризувати технологічні стрес-чинники, які відзначаються специфічними особливостями прояву та водночас ілюструють залежність функціонального стану організму свиней від технології та умов утримання.

Технологічні стрес-чинники, що формуються в процесі виробництва, значно впливають на тварин упродовж загального циклу їх вирощування. Вони виникають через зміну звичайних умов утримання, високу щільність поголів’я на обмеженій площі, недостатній фронт годівлі, надмірний рівень шуму, порушення вимог щодо планувальних рішень приміщень (нахил підлоги, розміри станків тощо) [8]. Ці стрес-чинники завдають як прямого, так і опосередкованого негативного впливу на

тварин. Опосередкована їх дія призводить до значного порушення звичайного для тварин режиму, що викликає непомітні стресові реакції. Прямий вплив помітний відразу й може бути усунений оперативно, тоді як опосередкований, зазвичай, виявляється із затримкою, коли тварини вже демонструють зниження продуктивності [9–11].

Принагідно слід зауважити, що в системі вирощування поросят оптимізація простору при їх утриманні є важливим елементом забезпечення фізіологічного комфорту, зниження стресу та підвищення продуктивно-адаптаційного потенціалу [12]. Недотримання технологічних нормативів площі утримання обмежує рухливість тварин, унеможливлює або зменшує бажання перебувати поряд із ровесниками, пригнічує соціальні взаємодії та ускладнює переміщення по станку й вільний доступ до корму та води [13]. Зменшення площі утримання збільшує агресивність у групі, що, у свою чергу, значно підвищує рівень травматизму. Проблема скупченості особливо посилюється зі зростанням віку молодняку та збільшенням розміру групи. Дослідження свідчать, що недостатня площа утримання перешкоджає прояву високомотивованої поведінки свиней, зокрема соціальної, пошукової, відпочинкової та терморегуляторної, а також ускладнює підтримання чистоти у зонах для відпочинку й випорожнення. Обмежений простір також провокує виникнення небажаних форм поведінки, зокрема відкушування хвоста, та негативно впливає на ріст і розвиток тварин. Фахівці зазначають, що розширення площі утримання понад мінімальні нормативні вимоги сприяє покращенню локомоції, підвищенню апетиту, споживання корму та зменшенню агресивної поведінки серед ровесників (удари головою, укуси) [14–16].

У той же час, як констатують [17–19], за обмеженого простору можуть виникати проблеми зі сном. Під час відпочинку, коли свині лежать на боці, вони займають більше місця, що впливає на поведінку тварин і підвищує активність у групі. Обмежена можливість приймати таке положення негативно позначається на терморегуляції, зменшуючи ефективність розподілу тепла. Тому для запобігання стресовим станам рекомендується забезпечувати додатковий простір під час відгодівлі, щоб кожна тварина мала можливість відпочивати окремо.

За умов групового утримання поросят потенційним джерелом стресу стає не лише обмежений простір, але й щільність їх утримання. Порушення параметрів щільності утримання спричиняє стресові ситуації, що супроводжуються зростанням кількості агресивних сутичок між ровесниками в групі та скороченням тривалості споживання корму, особливо серед слабких і боязких тварин [20–22].

Попри це в окремих інформаційних джерелах [23–25] наголошується на тому, що свиням властива природна стадна структура. Разом із тим, авторами публікацій висловлюється вмотивоване твердження, що під час формування нових груп у тварин виникає значний стресовий стан, зумовлений необхідністю встановлення нового ієрархічного порядку. Регулярні перегрупування або створення нових груп супроводжуються у свиней довготривалими та вираженими стресовими реакціями, що негативно впливають на темпи росту й розвитку, а також спричиняють підвищення рівня захворюваності, особливо серед високопродуктивних особин.

Окремі дослідники [26] дійшли висновку, що жива маса поросят та введення нових особин до груп можуть негативно впливати на їх поведінку, продуктивність і фізіологічний стан. Зокрема, за повторного об’єднання тварин, яких раніше утримували разом, рівень агресії залишається незначним упродовж усього періоду спостереження, незалежно від коливань живої маси. У той же час як введення незнайомих поросят до групи призводить до подовження тривалості агресивних сутичок, що супроводжується збільшенням травматизму, скороченням часу відведеного на годівлю, і, як наслідок, погіршенням добробуту та зниженням продуктивності.

З огляду на це слід виокремити обґрунтовані позиції фахівців у галузі свинарства [27, 28], які наголошують на тому, що серед негативних джерел стрес-чинників за промислового виробництва свинини важливе місце посідають не лише умови утримання, але й чинники довкілля та особливості годівлі. Проте, на їх думку, найбільш впливовим стрес-чинником для поросят також є період переформування груп. Захисна реакція організму тварин на дію цього технологічного стрес-чинника проявляється в різноманітних формах і супроводжується певними адаптаційними змінами. Такий стан зумовлює розвиток незворотних негативних наслідків в їх

організмі, зниження продуктивності та рівня резистентності.

За опублікованими даними [29–31], джерелом стрес-чинників для свиней у процесі вирощування можуть бути тип підлоги та рівень її санітарного стану. Утримання тварин на повністю гратчастій підлозі без підстилки виключає з технологічного процесу важливий елемент – підвищений комфорт. Доречно наголосити, що обмежене застосування підстилки або повна її відсутність спричиняють посилення дії технологічних стрес-чинників, що проявляються нарощуванням ризиків захворювання на бурсит, частота вияву якого з віком лише зростає. Додатковим чинником ризику є наявність брудних і вологих місць, які унеможливлюють фізіологічно повноцінний відпочинок свиней.

Існує доказова база того, що наявність твердої підлоги та використання підстилки сприяють підвищенню рівня зоотехнічного комфорту свиней. Водночас зі збільшенням площі гратчастої підлоги зростає кількість агресивних особин у групі, випадків кусання хвостів у ровесників та підвищення рівня травматизму. Окрім того, важливим аспектом залишається дотримання належних санітарно-гігієнічних вимог до покриття підлоги, що є ключовим чинником профілактики стресових реакцій і пов’язаних із ними фізіологічних розладів [12, 32].

На переконання [33, 34], комфортна підлога за утримання свиней є визначною передумовою забезпечення їх добробуту, зокрема можливості адекватного відпочинку в положенні лежачи, вільної зміни положення під час відпочинку, проявів природної поведінки, зниження частоти травмувань та випадків кульгавості. За цих умов широке застосування повністю гратчастих підлог у технології утримання свиней виявляється суттєвим чинником ризику для тварин. Задля підвищення рівня комфорту, зниження стресового навантаження, запобігання травмуванню кінцівок і проявам кульгавості доцільно використовувати гумові килимки, які завдяки амортизаційним властивостям покращують умови мікросередовища свиней.

Досліджуючи проблему стресу в свинарстві [35–37] зазначають, що найпотужнішим стресовим чинником є період відлучення від свиноматки, який негативно впливає на фізіологічні функції та обмін речовин у молодняку. У першу

добу після відлучення поросят від свиноматки на них діє комплекс чинників, серед яких зміна мікроклімату під час переведення в інше приміщення, групове утримання, зміна умов годівлі та складу раціону. У цей період адаптаційно-захисна система організму молодняку ще недостатньо сформована, тому він надзвичайно чутливий до стресових впливів. Відлучення супроводжується підвищенням температури тіла, прискоренням частоти серцевих скорочень і дихання, погіршенням імунобіологічної резистентності організму, що проявляється змінами показників ензимної й клітинної активності крові, антиоксидантної системи та гормональної функції. Окрім того, фізіологічні порушення, спричинені стресовим впливом, виявляються через трансформацію поведінкових реакцій [38–40].

Утримання свиноматок у стресових умовах, особливо на завершальному етапі поросності, зумовлює довготривалий негативний вплив на формування та подальше становлення імунної системи новонароджених поросят. Це послаблює їх здатність протидіяти інфекціям у молочний період та під час відлучення. Зміни в нейромедіаторних і ендокринних системах значною мірою залежать від гестаційного періоду, причому пізня стадія поросності свиноматок розглядається як найбільш критичний період щодо впливу стресових чинників. Забезпечення належних умов утримання свиноматок і новонароджених поросят виступає визначальною умовою формування захисних механізмів, поведінкових реакцій і харчових рефлексів, необхідних для повноцінної реалізації продуктивного потенціалу молодняку [41–43].

Стрес-чинники продовжують впливати на поросят і в період подальшого постнатального росту та розвитку. У цей період саме характер годівлі, технологічні умови, зокрема ветеринарного благополуччя та утримання є потенційними джерелами стресу для поросят. Стійкі зміни у фізіологічних механізмах адаптації та поведінкових реакціях зумовлені соціальною ізоляцією в постнатальний період. Утримання поросят у збідненому середовищі свідчить про їх довготривале перебування у стані стресу, що спричиняє зниження захисних властивостей організму та продуктивності. За цих умов важливим методологічним підходом щодо підвищення рівня добробуту поросят вважають збагачення середовища, яке

передбачає адаптацію умов утримання до їх поведінкових потреб. Його слід використовувати для відновлення або запобігання поведінкових розладів та підтримання фізіологічного гомеостазу в постстресовий період [44, 45].

Наразі напрацювання [46–48] свідчать про високу ефективність використання елементів збагачення середовища (кульки з паперу, мотузки, тюки соломи, кільця, м'ячики тощо) для утримання свиней із метою зниження агресії та небажаних форм соціальної поведінки. Авторами доведено, що вільний доступ поросят до таких «ігрових» об'єктів у період дорощування та відгодівлі сприяє активації пошуково-досліджувальної, ігрової та кормової активності, водночас він зменшує частоту агресивних проявів у групах, знижує рівень травматизму шкіри, хвоста та підвищує енергію росту, що є визначальним чинником поліпшення їх добробуту та адаптаційної здатності.

Дослідження інших науковців [49, 50] продемонстрували, що перегрупування поросят сприяє формуванню агресивної поведінки на етапі відгодівлі, тоді як цілеспрямована організація соціалізації та ігрової взаємодії між ними істотно знижує прояви цієї поведінки.

На сьогодні частота проявів теплового стресу стає дедалі актуальнішою проблемою в галузі свинарства, що зумовлено глобальними змінами кліматичних умов, зокрема підвищенням температури довкілля, зниженням рівня вологості та швидкості руху повітря. За даними [51], аграрний сектор щорічно зазнає втрат унаслідок теплового стресу на суму близько 200 млрд доларів США. Водночас, аргументовано стверджується думка [52], що навіть короткочасне перебування свиней (упродовж 2–6 годин) в умовах високої температури призводить до порушення бар'єрної функції кишківника і, як наслідок, сприяє збільшенню ризику системних інфекцій та запальних реакцій в організмі тварин.

Під впливом теплового стресу спостерігається підвищення випадків загибелі тварин, зниження молоковіддачі у свиноматок, збільшення частоти абортів та зменшення забійної маси відгодованих свиней [53, 54].

Важливо зазначити, що основним об'єктом негативного впливу теплового стресу на організм поросят є шлунково-кишковий тракт. Дезадаптаційні зміни,

спричинені цим стрес-чинником, відбиваються на механізмах секреторної активності, у результаті чого порушується перерозподіл рідин в організмі, який провокує значні втрати води, необхідної для терморегуляції.

Численними дослідженнями [9, 55, 56] доведено, що серед ферментативних систем посиленого шкідливого впливу зазнають протеолітичні ферменти: трипсин, пепсин і ентерокіназа. Унаслідок цього уповільнюється процес всмоктування амінокислот у кишківнику, знижується секреція ферментів підшлункової залози, погіршується апетит у тварин та зменшується загальна витривалість організму.

Ці порушення безпосередньо відображаються на ефективності використання кормів. За температури повітря в межах 15–17 °С витрати корму на досягнення 40 кг абсолютного приросту живої маси становлять у середньому 120–140 кг. Проте через її підвищення до позначки 29 °С спостерігається істотне (до 480 кг) зростання витрат корму на виробництво аналогічного приросту. Подальше зростання температури до 32–34 °С спричиняє зниження абсолютних приростів живої маси на 30–40 %, а за досягнення критичної межі 37 °С фіксуються найбільші втрати живої маси. За високої температури повітря відбувається пригнічення жовчовидільної функції, зниження активності печінки, зменшення концентрації тіаміну, рибофлавіну та глікогену в її тканинах як прогностичних маркерів початкового етапу розвитку оксидативного стресу. Довготривале перебування поросят в умовах високих температур, які перевищують верхню межу термонейтральної зони, особливо в поєднанні з підвищеною вологістю повітря, може призвести до теплового удару, а в окремих випадках і до летальних наслідків [9, 11].

У цьому контексті цілком слушно вказати на масштабні роботи науковців [57, 58, 59], в яких систематизовано та підтверджено дані про високу чутливість свиней до впливу теплового стрес-чинника. Автори наукових праць стверджують, що підвищення температури довкілля супроводжується комплексом фізіологічних змін у різних органах та системах свиней. У періоди підвищених температур зовнішнього повітря, характерних для літніх місяців, коли його показники сягають понад 30 °С, а мікроклімат у виробничих приміщеннях перевищує допустимі нормативи, виявляються незворотні порушення у функціонуванні ферментативних систем

організму свиней. Окрім того, під впливом такого температурного навантаження сповільнюються не лише темпи росту й розвитку тварин, але й знижується загальна ефективність виробництва.

Утім, сучасні високопродуктивні породи свиней виділяють значно більше (у середньому на 20 %) метаболічного тепла, порівняно з породами, яких розводили в минулому столітті, і така тенденція, за прогнозами, зберігатиметься [41]. Механізми тепловіддачі в більшості видів тварин реалізуються за рахунок потовиділення та посилення частоти дихання. Натомість у свиней ці процеси істотно обмежені через низку морфо-фізіологічних особливостей: відносно незначну площу поверхні легень, відсутність потових залоз, менш розвинений волосяний покрив і наявність товстого прошарку підшкірного жиру. Сукупність цих ознак обумовлює високу їх уразливість до дії теплового стрес-чинника [60, 61].

Підтримання стабільної температури тіла у свиней забезпечується системою терморегуляції, яка за відхилення температури довкілля від оптимальної вимагає додаткових енергетичних витрат. В умовах термонейтральної зони витрати енергії на терморегуляцію залишаються мінімальними [62, 63].

Окрім того, як узагальнюють у своєму дослідженні [64], довготривалий тепловий стрес у період вагітності свиноматок і після народження поросят негативно позначається на подальших відгодівельних якостях. Під час забою та аналізу туш у них зафіксовано зменшення маси голови, кісткової тканини та окремих анатомічних частин відносно загальної живої маси.

На підставі ґрунтовного оцінювання адаптаційної здатності свиноматок під впливом високих температур публікацією іншого фахівця [65] підтверджено значне підвищення у них температури тіла від 38,5 °C до 40,1 °C. Тоді як частота дихання у тварин за оптимальної температури повітря в межах 18–23 °C становила 35–40 рухів/хв, а за збільшення температури до позначки 24–28 °C вона зростала до 110–120 рухів/хв, утім як за 29–34 °C до 140–150 рухів/хв. Окрім порушення терморегуляційних механізмів, тепловий стрес-чинник негативно впливав на відтворювальну здатність свиноматок: спостерігалося зниження фертильності, багатоплідності, погіршення лактаційної діяльності, зменшення живої маси

новонароджених поросят та суттєве ослаблення у них апетиту. Саме тому, зосереджуючи увагу на результатах проведених досліджень, автор публікацій стверджує, що для підсисних та відлучених поросят оптимальним температурним режимом утримання у приміщеннях є 18–22 °С.

Не менш серйозним джерелом стресу в умовах промислової технології виробництва продукції свинарства нерідко становить холодовий стрес-чинник, який здебільшого уражає молодняк. Зниження температури довкілля нижче за комфортний рівень змушує їх організм активізувати метаболічні процеси як компенсаторну реакцію на переохолодження. У ранній постнатальний період, коли відбувається формування механізмів терморегуляції, поросята мають низьку резистентність організму, що підвищує ризик захворювань [66].

Додатковим підтвердженням цих положень є матеріали, наведені в роботах [67–69], в яких автори повідомляють про те, що близько 80 % загального відходу поросят припадає саме на цей критичний період онтогенезу, при цьому майже третина втрат зумовлена захворюваннями респіраторного характеру. Для запобігання виникненню холодового стресу, оптимальна температура у приміщеннях для утримання поросят має становити: у віці 20–30 діб – 22–24 °С, у віці 30–40 діб – 21–22 °С. При цьому, забезпечення таких параметрів комфортного мікроклімату для тварин вимагає впровадження нових технологічних рішень, спрямованих на збереження тепла в приміщеннях, зокрема систем опалення, інфрачервоних ламп.

Серед значущих джерел стресу в свинарстві виокремлюють транспортування. Його наслідки асоціюються зі зниженням продуктивності, погіршенням якості м’ясної сировини, підвищенням захворюваності, патологією органів дихання та травлення [70]. Доведено, що під час транспортування у свиней спостерігається цілий комплекс фізіологічних і поведінкових змін як свідчення активізації стрес-реакції. Зокрема фіксується втрата живої маси, розвиток транспортної лихоманки, зростання м’язового тонусу, рефлекторної збудливості, посилення дефекації та діурезу. Порушення гомеостазу виявляється у вигляді гіпоксії тканин, дегідратації організму, коливань гематологічних і біохімічних показників крові (підвищується

рівень еритроцитів, лейкоцитів, гемоглобіну, концентрації гормонів, метаболітів, азотистих сполук, білкових фракцій та ферментів) [71]. Для зниження негативного впливу транспортного стрес-чинника на тварин [72–74] констатовано доцільність упровадження заходів, спрямованих на створення належних умов їх перевезення, з обов'язковим дотриманням принципів гуманного поводження на всіх етапах логістичного шляху.

З огляду на багатогранний характер дії стрес-чинників, притаманних свинарству, що позначаються на функціональному стані організму молодняку, його продуктивності та рівні благополуччя, особливої актуальності набуває узагальнення системних підходів щодо оцінювання адаптаційного стану.

На сучасному етапі розвитку науки методологія оцінювання адаптаційних реакцій організму свиней за впливу будь-яких стрес-чинників ґрунтується на широкому арсеналі методичних підходів. Із наукової точки зору особливого значення набуває комплексне виявлення стресових станів, яке базується на оцінюванні фізіологічних параметрів: температури тіла, частоти дихання, кількості серцевих скорочень та застосуванні спеціалізованих методів спостереження та тестування. Водночас чутливість свиней до стресу додатково визначають за допомогою галотанового тесту, полімеразної ланцюгової реакції, аналізу лейкоцитарної формули, кількості еозинофілів, а також дослідження комплексу ферментативних, метаболічних і ендокринних показників (рівня кортизолу, лактату, глюкози, імуноглобулінів і глюкокортикоїдів у сироватці крові та ін.) [75–77].

Зокрема, серед класичних підходів щодо оцінювання стресостійкості, виокремлюють галотановий тест, що ґрунтується на інгаляційному введенні анестетика – галотану, після чого у генетично чутливих до дії цього анестетика (галотанпозитивних) тварин відмічають м'язову ригідність і напруження скелетної мускулатури. На основі виявлених реакцій проводять відбір гомозиготних особин, носіїв рецесивного алеля, асоційованого з підвищеною чутливістю до розвитку стресових реакцій. Натомість попри низку методологічних та етичних обмежень застосування галотанового тесту в сучасній практиці, його модифіковані варіанти й досі викликають значний науковий інтерес як інструмент оцінювання генетичної

чутливості тварин до впливу стрес-чинників [78–80]. Наразі ідентифікація галотанового гена здійснюється на основі застосування методів молекулярно-генетичного аналізу. Актуальні результати метааналізів охоплюють не лише вивчення генетичної зумовленості стресостійкості у свиней, але й дослідження складної взаємодії між генотипом тварин, чинниками довкілля та їх впливом на якісні показники свинини [81].

У той час як існує комбінований підхід щодо оцінювання стресового стану свиней, який передбачає підшкірне введення 0,1 мл скипидару в зовнішню частину вуха з подальшим визначенням діаметра папули через 24 години після ін'єкції. Валідність цього підходу вказує на те, що він дає змогу оцінити не лише резистентність організму, але й може слугувати індикатором гельмінтозного зараження [82].

Серед найбільш застосованих і відомих на практиці виділяють підхід щодо оцінювання стресостійкості поросят за критерієм ССТ (втрат живої маси) у період «кризи відлучення». Оскільки найбільш виразні прояви цієї кризи спостерігаються упродовж перших п'ятнадцяти діб після відлучення, що підтверджується динамікою середньодобових приростів живої маси, то ці показники дають змогу диференціювати тварин на різні групи розподілу за рівнем стресостійкості, виділяючи серед них особин із високою та низькою чутливістю до впливу цього стрес-чинника [83].

Особливої уваги заслуговують інноваційні наукові роботи, спрямовані на дослідження спадкового захворювання свиней – злоякісної гіпертермії або синдрому стресу свиней (PSS), зумовленого мутацією в гені HAL, відомому як галотановий ген. Клінічні прояви злоякісної гіпертермії проявляються порушенням частоти дихання, гіперемією шкіри, м'язовою ригідністю, гемодинамічними розладами, що можуть призвести до летального результату. За результатами ДНК-діагностики тварин класифікують на три генотипи: (NN) – нормальні (стресостійкі); (nn) – стрес-позитивні; (Nn) – стрес-носії. У більшості випадків носії (Nn) не схильні до клінічних ознак синдрому. Частота виявлення стрес-позитивного генотипу вища серед свиней великих порід і може варіювати залежно від регіону [84, 85].

Поширюється наукова практика, яка підтверджує можливість використання слини як ефективної альтернативи крові для оцінювання впливу стрес-чинників на здоров’я та добробут свиней у реальному часі [87]. Використання цього біологічного матеріалу є неінвазивним методом діагностики, простим у відборі зразків та економічно вигідним. Поряд із цим доведено ефективність цього методу за моніторингу фізіологічного стану тварин та своєчасної діагностики хвороб [88].

Значну наукову цінність має інший важливий маркер оцінювання стресостійкості у свиней – активність пантоактивуючих ферментів, що відображає функціональний стан організму та ступінь його адаптаційної відповіді на дію стрес-чинників. Проте застосування цього підходу в площині оцінювання дії стрес-чинників ускладнене неспецифічністю реакції, віковими та індивідуальними особливостями тварин, швидкоплинністю і нестабільністю біохімічної відповіді [86].

Підсумовуючи вищевикладене варто відмітити, що технологічні, кліматичні й соціальні стрес-чинники знижують продуктивність свиней, порушують їх поведінку та імунітет, тоді як системне удосконалення технологій, поліпшення методів оцінювання, комплексний стрес-менеджмент і контроль генетичної стійкості до них можуть значно підвищити ефективність виробництва продукції та забезпечити стабільне функціонування організму тварин.

1.2 Адаптаційні реакції організму свиней за умов стресових навантажень: системний моніторинг ключових параметрів

Інтенсивний розвиток свинарства ґрунтується на використанні високопродуктивних порід та впровадженні прогресивних технологій їх вирощування. За таких умов свині постійно зазнають впливу різноманітних стресових впливів – народження поросят, зміна раціону, відлучення від свиноматки, формування нових технологічних груп для дорощування та відгодівлі, транспортування тощо [87–90].

Еволюційно склалося так, що організм свиней не завжди встигає мобілізувати

швидкі захисно-адаптаційні реакції, що призводить до розвитку численних форм стресу. Їхні наслідки, насамперед, супроводжуються підвищенням захворюваності, затримкою росту, погіршенням відтворювальної здатності, якості м’яса та значним відходом тварин. Недосконалість адаптаційних можливостей у свиней високопродуктивних порід частково компенсується багатоплідністю, проте реалізація їх продуктивного потенціалу безпосередньо залежить від здатності тварин протидіяти стресовим чинникам [91–93].

За таких умов позиція [91, 94] видається доволі обґрунтованою, оскільки, як вказують фахівці, проблема стресу в свиней наразі набуває ключового економічного та селекційного значення. Інтенсивна племінна робота та посилена диференціація продуктивних ознак призвели до зміни конституційних типів у порід із тенденцією до ослаблення. Сучасні породи свиней характеризуються значною чутливістю до екстремальних чинників довкілля, підвищеною в’язкістю крові, недостатньо розвиненими механізмами терморегуляції, а за високої щільності утримання демонструють чутливість до стресових реакцій, захворювань і проблем із кінцівками, що зумовлено взаємодією генетичних особливостей та технологічних умов вирощування.

Загальновідомо, що у новонароджених поросят стресова реакція практично не проявляється, що зумовлено функціональною незрілістю гіпоталамо-гіпофізарно-наднирникової системи. У процесі постнатального розвитку ця регуляторна система поступово активується, внаслідок чого молодняк виявляє вираженішу чутливість до дії стрес-чинників, порівняно з дорослими особинами, у яких адаптаційні механізми вже сформовані та функціонують найбільш стабільно. Проте в окремих порід свиней спостерігається значне збільшення частки тварин із високою чутливістю до стрес-чинників, що супроводжується зниженням їхніх адаптаційних можливостей [95, 96].

Проблема висвітлена в роботі [97] демонструє, що організм свиноматки здатен модулювати вплив стрес-чинників на імунну систему поросят не лише під час внутрішньоутробного розвитку, а й упродовж підсисного періоду. Цей ефект свідчить про пріоритетну роль материнської адаптації у формуванні імунної відповіді потомства, що визначає його стресостійкість і загальний стан здоров’я у

перші тижні життя.

Надзвичайно важливою рушійною силою у підвищенні стресостійкості свиней є забезпечення належного їх добробуту, оскільки обмеження рухової активності спричиняє дискомфорт і формування негативних станів, зокрема таких як страх та біль. Неможливість спокійно відпочивати та займати природні пози під час сну викликає роздратування, втому та зниження загального фізіологічного стану. Соціальні стреси, зумовлені формуванням ієрархії, агресивною поведінкою та конкуренцією за корми, призводять до розвитку групового стресу, що виражається підвищеною збудливістю та дискомфортом. Окрім того, додатковий негативний вплив спричиняють ізоляційний стрес, надмірна сенсорна стимуляція, обмеження природної кормової, дослідницької та статевої поведінки, тривала спрага або голод, а також коливання температури повітря. Довготривалий вплив таких стрес-чинників особливо негативно позначається на функціонуванні гіпоталамуса, гіпофіза та репродуктивній системі свиней [98–101].

Слід підкреслити, що реалізація продуктивного потенціалу свиней значною мірою залежить від їх здатності адаптуватися до різноманітних стрес-чинників. До 6-місячного віку в поросят відбувається інтенсивне становлення захисних властивостей організму, зумовлене оптимальним рівнем глюкокортикоїдів – ключових гормонів адаптації. Перші зміни під впливом стресових чинників у цей період спостерігаються у системах гомеостазу, антиоксидантного захисту та імунного балансу як результат гормональної перебудови і підвищення активності катаболічних процесів [102–104].

Узагальнення результатів досліджень щодо оцінювання рівня стресостійкості свиней [105–108] підтверджує визначальну роль цього показника у забезпеченні ефективності функціонування технологічних процесів не лише з позиції економічної доцільності, а й у площині дотримання етичних принципів утримання тварин. Надмірна сприйнятливість свиней до стресових чинників провокує розвиток небажаних форм агресивної поведінки, що перетворюється на одну з провідних проблем свинарства.

Як зазначає колектив вчених [109–111], під впливом стресових чинників в

організмі поросят запускаються компенсаторні механізми нервово-гуморальної регуляції, що виражаються посиленням функціональної активності статевих і щитоподібної залоз, надниркової, гіпофізарної та гіпоталамічної систем. Вирішальним елементом адаптаційної відповіді виступає своєчасна реакція з боку нервової системи. У випадках, коли тварини характеризуються міцною конституцією та не зазнають довготривалого впливу стрес-чинників, компенсаторні можливості організму на етапі резистентності здатні нейтралізувати їхні негативні наслідки без істотного погіршення продуктивності, репродуктивної здатності, якості спермопродукції та загального стану здоров'я [112–114].

Дослідження іншої групи науковців [115–117], проведені на свиноматках, підтверджують, що стрес-чинники активують центральну нервову систему з подальшою передачею сигналу тривоги до гіпоталамуса. У відповідь відбувається підвищена секреція кортикотропного гормону, який впливає на аденогіпофіз, знижуючи секрецію гонадотропних гормонів. Це призводить до погіршення репродуктивної системи свиноматок, подовження часу опоросу та зростання питомої частки мертвонароджених поросят.

Поряд із цим, окремі дослідники вказують на те, що реакцією організму свиней на дію стресових чинників є стадія тривоги, яка характеризується активацією симпато-адреналової системи та різким виділенням адреналіну надниркoвими залозами. На цьому фоні формується комплекс фізіологічних змін: зниження температури тіла, м'язового тонусу, артеріального тиску, частішають серцеві скорочення й дихальні рухи. У складі крові підвищується вміст еритроцитів, а еозинофілів і лімфоцитів, навпаки, знижується. Також відзначається звуження кровоносних судин і збліднення шкіри [118–120]. Вчені припускають, що подальший розвиток такого стану може призвести до негативних наслідків роботи лімфовузлів, печінки, селезінки. Крім того, можуть посилюватися процеси дисиміляції органічних речовин, що призводять до втрат живої маси, а порушення діяльності шлунково-кишкового тракту супроводжуватися крововиливами у слизових оболонках, що згодом провокують утворення виразкових уражень [121, 122].

За умови підвищення інтенсивності стресових навантажень та формування стійкої реакції організму до стрес-чинників настає стадія резистентності. На цьому етапі відбувається адаптація до довготривалого впливу стресорів: стабілізується обмін речовин, посилюється функціональна активність надниркових залоз, що супроводжується їхнім морфологічним зростанням. Час дії цієї фази коливається від кількох годин до декількох діб, і, у разі припинення дії стресових чинників подальша інтенсифікація негативних наслідків обмежується. Разом із тим в окремих випадках такий стан може мати й позитивне значення, оскільки він є своєрідним тренінгом для організму, стимулюючи оновлення та підтримання функціональної активності його основних систем [121, 123, 124].

Під час довготривалого впливу будь-якого стрес-чинника у тварин формується стадія виснаження [125–127], коли резерви організму практично вичерпані. У цей період різко зменшуються запаси глікогену й глюкози, знижується функціональна активність кори надниркових залоз, порушуються основні метаболічні процеси. У крові проявляються зміни лейкоцитарної профілю, зокрема еозинофілія та лімфоцитоз. Як зазначають [128–130], сукупність таких зрушень зумовлює розвиток дистрофічних процесів у тканинах свиней, активізацію катаболізму білків і ліпідів та інтенсивну втрату живої маси. Подовження впливу стрес-чинника призводить до глибоких і незворотних порушень в обміні речовин, руйнації адаптаційних механізмів організму та зумовлює підвищений рівень вибуття поголів’я.

Більшість дослідників [131–133] вважають, що стрес-чинники істотно порушують мікробіотичний баланс і функціонування шлунково-кишкового тракту свиней, сприяючи росту патогенних клостридій та зниженню імунного захисту. При цьому підвищується проникність кишківника, порушується процес травлення і всмоктування поживних речовин, що негативно позначається на здоров’ї, добробуті та продуктивності тварин, особливо в умовах теплового навантаження, відлучення, транспортування [134].

Розвиваючи цю проблему науковці [135] з’ясували, що відлучення поросят від свиноматки істотно впливає на ріст і розвиток ободової кишки у поросят. За твердженням авторів цієї публікації виявлені зміни зумовлені різною концентрацією

коротколанцюгових жирних кислот в товстій кишці.

Дослідження інших науковців [136] свідчать, що тепловий стрес у свиней призводить до підвищення ректальної температури, температури поверхні тіла та синхронного зростання рівня кортизолу в сироватці крові на тлі суттєвого посилення експресії генів білків тонкого кишківника як свідчення активації адаптаційних механізмів на молекулярному рівні.

Згідно з висновками [137–139], у результаті теплового стресу в свиней суттєво знижується апетит та зменшується загальна рухова активність, тоді як тривала дія теплового навантаження супроводжується значним підвищенням споживання води. Водночас організм втрачає значну частину електролітів та накопичує кислотні продукти метаболізму, що порушує кислотно-лужний баланс, провокуючи розвиток діареї, гальмування росту й розвитку тварин, спричиняючи оксидативний стрес, незворотні зміни в багатьох органах і системах, погіршення вгодованості тварин, значні економічні втрати, а у тяжких випадках, може призвести до загибелі [140–142].

Окремі автори вважають [79, 143, 144], що безвигульне утримання свиноматок упродовж 20–30 діб спричиняє стрес, що проявляється зниженням апетиту, втратою живої маси, м’язовою атрофією, пористістю кісток, порушенням обміну речовин, зниженням репродуктивної функції.

Із іншого боку, за даними [91, 145, 146], тривалий вплив стрес-чинників на організм свиней зумовлює розвиток синдрому злоякісної гіпертермії (MHS – Malignant Hyperthermia Syndrome), який характеризується розладом гуморальної регуляції та загальної фізіологічної рівноваги. За цих умов найбільшого функціонального навантаження зазнають органи репродуктивної системи та гіпоталамо-гіпофізарний комплекс. Проте на виробництві поширений синдром ММА (метрит, мастит, агалактія) як прояв патології статевих органів і молочних залоз свиноматок, зниження якісних показників молока та зменшення його кількості.

Низка науковців [91, 147, 148] підкреслюють суттєве значення харчової адаптації свиней до стрес-чинників із урахуванням якості кормів та рівня годівлі. Основним механізмом протидії стресу виступає гіпоталамо-гіпофізарно-надниркова

система. Натомість у процесі селекції на підвищену м’ясність у свиней відзначають підвищення активності соматотропного гормону, що діє як антагоніст адренокортикотропного гормону і кортикостероїдів, унаслідок чого їхня стресостійкість знижується.

Серед критеріїв системного моніторингу стресового впливу на тварин провідне значення мають показники крові та фізіологічного стану, які найповніше характеризують функціональний стан організму. Слід зауважити, що в поросят наслідки стресу фіксують через адаптаційні реакції, зокрема порушення еритроцитарної системи та зміни інтенсивності білкового обміну.

Численними дослідженнями доведено, що під дією стресових навантажень у поросят формуються адаптаційні реакції організму, спрямовані на підтримку гомеостазу та оптимізацію продуктивності. Проте за довготривалого або надмірного впливу стрес-чинників ефективність цих механізмів знижується і може призвести до тимчасового зменшення продуктивності та погіршення резистентності тварин [149–154].

Наукове підтвердження того, що стрес-чинник «відлучення» викликає формування адаптаційних процесів у відповідь на порушення імунологічного балансу, гомеостазу та системи антиоксидантного захисту організму поросят у ранньому віці, наведено в дослідженнях [155–157]. Ці ефекти, на їхню думку, характеризуються зниженням еритроцитозу, гіпохромії та макроцитозу з подальшим відновленням збалансованості еритроцитарних показників та анізоцитозу, а також змінами білкового обміну – зниженням загального вмісту білка, підвищенням рівня імунних і гепатоцитарних білків.

У системі моніторингу впливу стрес-чинників на організм свиней також розглядають і фізіологічні маркери, до яких належать рівень кортизолу й адреналіну в крові, частота дихання та серцевих скорочень, артеріальний тиск і температура тіла. Хронічний стрес ослаблює захисні функції організму та може призводити до моносупресії [158–161].

Базуючись на власних дослідженнях і аналізі одержаних результатів [162–164] зазначають, що в рамках моніторингу антиоксидантної системи організму варто

контролювати етапи вільнорадикальних реакцій – від їх ініціації до утилізації та вивільнення продуктів пероксидації. Водночас, для оцінювання утримання свиней у період технологічних стресів автори публікацій пропонують визначати активність ферментативної системи антиоксидантного захисту організму.

У наукових результатах, представлених у публікації [165], виявлено чіткий взаємозв'язок між рівнем теплового стресу та біохімічними, морфологічними показниками крові, частотою дихання свиней. Зокрема, як свідчать матеріали цього джерела літератури, рівень кортизолу, кількість лейкоцитів і еритроцитів у крові зростали з підвищенням температури повітря та посиленням посухи, тоді як за умов підвищеної вологості частота дихання зростала. Близьку до проведених досліджень позицію висловлюють [166], зауважуючи, що висока температура довкілля впливає на терморегуляцію та засвоєння вільних амінокислот у відгодованих свиней, причому ефект залежить від добових коливань зовнішньої температури.

Слід відмітити також той факт, що системний моніторинг впливу стрес-чинників на організм свиней слід розпочинати з раннього постнатального періоду розвитку. За даними [167, 168], екстремальні температури в цьому віці формують у поросят фізіологічні механізми адаптації, підвищуючи їх стійкість до стрес-чинників у подальшому без зниження темпів росту та розвитку.

Моніторингові спостереження та оцінка добробуту свиней різних статево-вікових груп, проведені [169–171], доводять, що довготривалий стресовий стан, перезавантаження приміщень, часте перегрупування, недостатня кількість води та корму, а також обмежена площа утримання негативно впливають на фізіологічний стан тварин і спричиняють зростання схильності до конфліктної поведінки.

Констатовано, що за впливу стрес-чинників свині проявляють гіперактивність, підвищену рухливість, апатію, нервові тики та стереотипну поведінку (кусання обладнання, безцільні повторювані рухи), а також ознаки тривожності та гучні звуки як свідчення дискомфорту. Доречно вказати, що в таких тварин має місце тісний взаємозв'язок між поведінкою, продуктивністю та добробутом: мінімізація впливу стрес-чинників через можливість реалізації природної поведінки зменшує агресію

під час годівлі та випадки травмування шкіри, підвищує прирости живої маси і покращує поведінку свиноматок, що сприяє збереженню поросят [172–178].

У реалізації заходів системного моніторингу важкості стресу (транспортування забійних тварин на значні відстані, порушення передзабійного їх утримання) особливу роль відіграє оцінювання харчових характеристик свинини [179–182], які мають прогностичну значущість для подальшого виготовлення кінцевої продукції в умовах промислового перероблення.

Проте слід враховувати, що під впливом стрес-чинників у тварин перед забоєм спостерігаються зміни в метаболізмі м’язових вуглеводів, глікогену та глюкози, які окислюються анаеробно та призводять до зниження активної кислотності м’яса. Водночас у крові різко зростає концентрація лактату, що також спричиняє зменшення запасів м’язового глікогену [183–185].

Зниження активної кислотності у процесі дозрівання м’яса обумовлює інтенсивне ущільнення м’язових волокон із подальшим порушенням їх цілісності. У результаті такого процесу спостерігається значна втрата внутрішньоклітинної вологи та зміна кольору свинини, що насамперед негативно позначається на якості свинини: скорочується тривалість її зберігання та погіршуються технологічні і харчові властивості [186–188].

Результати короткотривалого моніторингу свідчать, що транспортування свиней супроводжується зниженням плазмової концентрації імуноглобулінів із подальшим її підвищенням після прибуття на нове місце утримання або забій. Виявлені зміни відбуваються як наслідок активації метаболічних і ендокринних механізмів регуляції організму у відповідь на дію транспортного стресу, що підтверджується коливаннями рівнів глюкози, лактату, інтерлейкінів та глюкокортикоїдів [189]. Науковці наголошують, що зазначені параметри можуть бути використані як інформативні критерії для кількісного оцінювання рівня стресової реакції організму та визначення ступеня впливу транспортного стресу на фізіологічний стан і продуктивні якості свиней.

Формування стресового стану в свиней слід розглядати як наслідок постійного напруження адаптаційних механізмів організму. Провідну роль у регуляції цього

процесу відіграє центральна нервова система, яка забезпечує пристосування тварин до динамічних змін довкілля. Саме тому в умовах промислової технології виробництва продукції свинарства стоїть нагальне питання розробки ефективних методів моніторингу, оцінювання та профілактики стресових станів у свиней із урахуванням типів вищої нервової діяльності для підвищення адаптаційного та продуктивного потенціалу [150, 190–192].

Науковці повідомляють [193–195], що центральна нервова система забезпечує функціональну цілісність організму свиней шляхом безперервної регуляції фізіологічних процесів, тоді як типологічні особливості вищої нервової діяльності визначають рівень їх продуктивності та здатність до ефективної адаптації під впливом стрес-чинників.

Експериментальні дані інших дослідників [196–198] демонструють, що свиням із врівноваженим і сильним типами вищої нервової діяльності властиві значно менші порушення гомеостазу під дією стрес-чинників, порівняно з тваринами слабкого типу, із подальшим швидким відновленням гомеостатичної рівноваги. Це дає змогу виділяти індивідуальні реакції організму на стреси різного походження та створює перспективи для розробки ефективних методів запобігання і зниження їх негативної дії.

Таким чином, у свиней за дії стресових чинників відбувається перебудова механізмів підтримання гомеостазу, антиоксидантного захисту, імунної рівноваги, а також змінюється продуктивність, поведінкові реакції та функціонування нервової системи. Упровадження ефективної системи моніторингу цих процесів дає змогу своєчасно ідентифікувати прояви стрес-чинників та забезпечити збереження високої продуктивності та адаптаційної здатності тварин.

1.3 Ефективні методи підвищення стресостійкості свиней: фармакологічні, кормові та селекційно-технологічні

В умовах інтенсифікації галузі свинарства пріоритетного значення набуває проблема зниження негативних наслідків впливу стрес-чинників на організм свиней.

Її вирішення ґрунтується на впровадженні комплексу взаємопов’язаних заходів, серед яких основне місце посідають фармакологічна корекція фізіологічного стану (біологічно активні речовини, вітаміни, адаптогени, транквілізатори), оптимізація раціонів годівлі, селекція за ознакою стійкості до стресу, а також технологічні заходи (покращення умов і параметрів утримання, мікроклімату, модернізація обладнання, удосконалення виробничих процесів). Не менш істотним залишається пошук інноваційних та більш ефективних рішень у цьому напрямі [199–201].

Визначальна роль у підвищенні стресостійкості у свиней належить вітамінному живленню. Зокрема вітаміни С та Е сприяють істотному зниженню інтенсивності оксидативних процесів, забезпечують нормальний перебіг обміну речовин, запобігають ушкодженню клітин активними формами кисню, підсилюють імунний захист і, загалом, покращують фізіологічний стан свиней. Вітамін Е, окрім цього, сприяє зниженню рівня кортизолу в крові свиней, стабілізує частоту серцевих скорочень і зменшує частоту виникнення транспортного та теплового стресів [202–204].

Вітамін А представлений ретинолом та каротиноїдами, що беруть участь у регуляції клітинного росту, підтримці зорової функції, виявляють протизапальні властивості та модулюють захисні реакції організму. Включення його до раціону свиней сприяє підвищенню імунної відповіді на паразитарні інфекції і ротавірусні інфекції та забезпечує покращення здатності тварин протидіяти стресу [205, 206].

Вітаміни групи В виконують низку життєво важливих функцій, що забезпечують нормальне функціонування організму свиней. Вони мають протизапальні властивості та підвищують ефективність імунної відповіді в умовах дії стрес-чинників. Додавання їх до складу раціону свиней забезпечує покращення загального стану здоров’я та зростання продуктивності [207, 208].

Аналіз наукових публікацій з цієї проблеми [209–211] свідчить, що в умовах стресового навантаження організм свиней потребує таких нутрієнтів, як фолієва і пантотенова кислоти, холін, рибофлавін та вітамінів А і D. Вітамін D відіграє провідне значення у підвищенні стресостійкості свиней, оскільки його застосування сприяє зміцненню імунного захисту, покращенню репродуктивної функції, регуляції

мінерального обміну, запобіганню виникненню оксидативного стресу, підвищенню стійкості до вірусних інфекцій та поліпшенню якості свинини.

Ще одним перспективним аспектом вирішення проблеми підвищення стресостійкості свиней є використання транквілізаторів. Зокрема установлено, що вони дають змогу істотно зменшити нервову збудливість, посилити толерантність до стрес-чинників, знизити агресивність, нормалізувати рухову активність, сприяють розслабленню м'язів, зростанню резистентності організму та пом'якшенню больових відчуттів. Натомість, слід зауважити, що транквілізатори не усувають наслідків стресу, а лише знижують інтенсивність його прояву [212–214].

Із наукових джерел [215–217] відомо, що аміназин – найбільш доступний і безпечний транквілізатор, який чинить переважно нервово-заспокійливу дію. Як вказують автори публікацій, для профілактики стресових реакцій у свиней аміназин вводять у дозі 1 мг/кг живої маси. Поросятам після відлучення від свиноматки рекомендовано вводити внутрішньом'язово 2,5 % розчин аміназину з новокаїном за 30 хв до перегрупування, із розрахунку 2 мг/кг живої маси. Перед відправленням свиней на забій ефективним є використання азаперину в дозі 1,5–2,9 мг/кг живої маси за 3–8 годин до завантаження на транспорт, що сприяє зменшенню агресивної поведінки та підвищенню якості свинини. За даними цих же науковців, як транквілізатори можна застосовувати резерпін та гідроксизин.

Інші приклади наукової літератури [218–220] переконливо демонструють, що в питанні застосування ефективних засобів для зниження стресового навантаження у свиней добре зарекомендували себе адаптогени – речовини, що сприяють оптимізації адаптаційних процесів в організмі та підвищують його здатність протидіяти стрес-чинникам. Позитивний ефект адаптогенів спостерігається лише за їх наявності, не виявляючи при цьому жодного впливу на організм у стані фізіологічної рівноваги. До найбільш поширених адаптогенів належать елеутерокок у дозі 1 г/кг живої маси та бурштинова кислота в дозі 40 мг/кг живої маси, які застосовують упродовж 10 діб після перегрупування молодняку. Також у практиці свинарства використовують препарати фумарової кислоти. Проте введення сучасних адаптогенів потребує раціонального підходу з урахуванням функціональних

особливостей організму та точного дотримання дозування.

Досвід науковців вказує на суттєву роль використання спеціальних кормових добавок із метою профілактики впливу стрес-чинників на організм свиней, особливо в період відлучення поросят від свиноматки, коли в результаті стресу підвищується їх сприйнятливість до бактеріальних інфекцій, що порушують функцію кишківника і можуть призводити до частої діареї та інших захворювань [221, 222].

Внесення цих добавок до складу раціонів сприяє нормалізації кишкової мікробіоти, покращенню бар'єрних функцій кишківника та засвоєнню поживних речовин, що, у свою чергу, забезпечує зростання продуктивності тварин [223, 224].

Інші літературні дані [225] переконливо свідчать, що годівля поросят мікробною добавкою до відлучення позитивно вплинула на формування здорової мікробіоти кишківника після дії стресу «відлучення», підвищуючи рівень біфідо- і лактобактерій та нормалізуючи розподіл кишкової палички, навіть через 60 діб після завершення згодовування.

До того ж, як запевняють [226, 227], раціони з надмірним вмістом білка можуть підвищувати активну кислотність шлунка і знижувати ефективність кислотного гідролізу й активність пепсину, що ускладнює ферментативне розщеплення корму та фізіологічне спорожнення цього органу.

Не менш важливу функцію в підвищенні стресостійкості свиней виконують біодобавки, які належать до природних засобів покращення не лише їхнього росту і розвитку, але й зміцнення імунної системи та підтримки антиоксидантної рівноваги організму. Домінує думка [228–230], що їх споживання сприяє зниженню рівня стресового навантаження, особливо в критичні періоди вирощування молодняку, такі як відлучення, перегрупування або зміна раціонів годівлі. Дослідники підкреслюють, що вони також здатні впливати на гормональний баланс і регуляцію діяльності нервової системи, забезпечуючи посилення адаптаційних можливостей тварин до нових умов утримання.

До найпоширеніших засобів підвищення стресостійкості свиней належать пробіотики, пребіотики, амінокислоти з функціональними властивостями, рослинні екстракти, мінеральні речовини, органічні кислоти, мікроелементи та антиоксиданти

[231–233].

У науковій роботі [234], присвяченій визначенню впливу цитратних форм мікроелементів на підвищення стресостійкості поросят у період відлучення, установлено, що введення до раціону наноцитратів цинку та заліза, а також інших цитратних сполук мікроелементів відзначається активацією антиоксидантної системи, посиленням адаптаційних реакцій та інтенсифікацією росту й розвитку тварин. Додаткове використання цитратів феруму, цинку й германію в поєднанні з вітаміном Е також позитивно впливає на продуктивні показники та збереженість поросят після відлучення, що має суттєве значення за вираженої дії стрес-чинника у цей критичний віковий період.

У загальній структурі засобів зі зменшення негативного впливу стрес-чинників на організм тварин [235, 236] фітобіотики розглядають як ефективну альтернативу синтетичним антистресовим препаратам. Ці добавки зберігають активність під час технологічної обробки і рівномірно розподіляються в складі комбікормів.

Іншими авторами [237] установлено, що додавання до раціонів поросят маклеї серцеподібної та зерна гречки (джерела кверцетину) сприяє підвищенню середньодобових приростів на 10–40 %, активує антиоксидантний захист і відновлює ендогенну антиоксидантну активність їх організму.

Із позиції реалізації заходів щодо профілактики та підвищення стресостійкості свиней [238–240] рекомендують використовувати плоди лимоннику, ехінацею, корінь женьшеню, екстракт меліси та інші лікарські трави. Сучасна стратегія антистресової профілактики також ґрунтується на визначенні імуностимулюючого ефекту плодів розторопші плямистої та препаратів селену [241–243].

У науковій доробці науковців Китаю наведено безсумнівні докази, що підтверджують високу ефективність використання рослинних екстрактів і добавок для поліпшення продуктивних параметрів та адаптаційної здатності свиней в умовах впливу стрес-чинників [244]. Авторами наукової праці встановлено, що рослинні добавки та екстракти, які традиційно використовують у народній медицині з лікувально-профілактичною метою, покращують фізіологічний стан свиней та підвищують їх стресостійкість. При цьому відзначено збільшення загального

приросту живої маси поросят на 3,2–4,6 %, інтенсивності росту – на 10,2–12,4 % та досягнення оптимальних забійних кондицій – на 1,6–2,4 доби раніше.

Поряд із застосуванням фітопрепаратів у заходах антистресової профілактики використовують окремі рослинні екстракти, які концентрують біологічно активні речовини та забезпечують вираженіший імуномодулюючий і адаптогенний ефект у свиней [245–248].

Зокрема у своїх дослідженнях [249] довели, що екстракт листя паперової шовковиці у дозі 150–300 г/т сприяв підвищенню активності каталази в клітинах печінки поросят, знижував частоту діареї та покращував імунні показники й антиоксидантний захист організму.

За спостереженнями [250, 251], включення до раціону свиней екстракту листя *Eucommia ulmoides* як харчової добавки виразно й позитивно впливає на морфофункціональний стан кишківника, знижує частоту виникнення діарейних проявів та забезпечує інтенсивний приріст живої маси тварин. Тоді як використання проантоціанідинів виноградних кісточок у дозуванні 250 мг/кг живої маси відзначалося здатністю послаблювати прояви оксидативного стресу, зменшувати проникність кишкових стінок та підвищувати ефективність функціонування травної системи [252].

За даними інших науковців [253], рослинний екстракт ефірної оливи орегано, що містив тимол і карвакрол, ефективно зменшував прояви транспортного стресу в свиней. Уведення цього екстракту до раціону свиней у кількості 25 мг/кг живої маси обумовило підвищення активності супероксидисмутази печінки, покращуючи нейтралізацію шкідливих вільних радикалів, утворених у процесі метаболізму та зниження рівня малонового діальдегіду, що свідчило про зменшення окисного стресу в організмі. Висловлюється думка [254–256], що біологічно-активні компоненти рослинних екстрактів, такі як карвакрол, евгенол, тимол, ефірна олія та паеоніфлорин, пригнічують експресію генів, факторів вірулентності бактерій та блокують механізми кворум-сенсингу, забезпечуючи зниження вірулентності *E. coli i Streptococcus suis*.

На цей аспект звертали увагу [257, 258], стверджуючи, що додавання до

раціону свиней кверцетину в дозі 25 мг/кг живої маси перед транспортуванням сприяло зменшенню пошкоджень кишківника шляхом інгібування утворення активних форм кисню як відображення його антиоксидантного і цитопротекторного ефекту.

Включення умовно незамінної амінокислоти аргініну до раціонів свиней оцінюється також як дієвий підхід, спрямований на підвищення їх стресостійкості, поліпшення продуктивності та рівня збереження. Установлено, що додавання 0,4 % аргініну до раціонів поросят, які зазнали теплового стресу в період відлучення, сприяло зниженню втрат середньодобових приростів і стимулювало активність щодо споживання корму. Натомість у кнурів, яких утримували за високих температур, додавання до раціону L-аргініну в дозах 0,8–1,0 % залежно від живої маси, позитивно впливало на фертильність та посилення антиоксидантної активності сперми. Окрім того, додавання лізину та аргініну до раціону поросят на відгодівлі значно знижувало рівень кортизолу в плазмі крові під час транспортування [259, 260].

Значущим практичним інструментом профілактики стресового навантаження на організм свиней залишається використання селекційних підходів, спрямованих на відбір тварин із підвищеною резистентністю до дії несприятливих чинників та організацію виробничих груп відповідно до рівня їх стресостійкості. Доведено, що утримання свиней у стабільних умовах середовища сприяє поступовому зростанню частки особин зі стресостійкими фенотипами, тоді як чисельність чутливих до стрес-чинників тварин зменшується внаслідок підвищення частоти генів, асоційованих із резистентністю [261, 262].

Ряд робіт [4, 95, 140, 195, 216] демонструє, що чутливість свиней до впливу стрес-чинників має спадкову природу і характеризується чіткою генетичною детермінованістю. Це відкриває можливість для цілеспрямованої селекції на формування стресостійких генотипів. В умовах виробництва одержання такого потомства реалізується на основі контрольованих схрещувань, зокрема поєднання домінантних гомозиготних свиноматок із рецесивними кнурами. При цьому стрес-синдром у більшості випадків проявляється як рецесивна спадкова ознака, що дає

змогу досягати високої ефективності племінної роботи. Отже, розроблення та впровадження програм зі створення стресостійких ліній, типів і порід свиней є одним із першочергових напрямів розвитку сучасного свинарства.

Відповідно до повідомлень [263, 264], під час формування оптимальних умов утримання необхідно враховувати виробниче призначення свиней. Найбільш уразливими до впливу стресових чинників виявляються високопродуктивні тварини, племінне поголів'я та молодняк. У цих категорій свиней чутливість до несприятливих подразників значно посилюється за порушення умов годівлі і технології утримання, тривалого впливу несприятливих кліматичних умов або за комбінованої дії кількох стрес-чинників одночасно. З огляду на це для племінних тварин, яких використовують тривалий час, рекомендовано створювати умови утримання наближені до природних.

У процесі оцінювання впливу таких умов утримання на свиней першочергову увагу слід приділяти етологічним характеристикам, оскільки поведінкові відхилення можуть свідчити про наявність стресового стану в тварин. Поряд із цим необхідно систематично контролювати технічні засоби та параметри виробничого середовища, зокрема справність пристроїв контролю, термометрів, вентиляторів, контролерів, елементів захисних систем, а також годівниць, напувалок і стан підлоги, що безпосередньо впливають на комфортність утримання. Застосування дієвого «стрес-менеджменту» у системі управління свинарським господарством доцільно розглядати як ефективний практичний інструментарій для власників та технологів, оскільки він дає змогу своєчасно ідентифікувати несприятливі чинники, оптимізувати умови годівлі, мікроклімату, утримання, мінімізувати негативний вплив стресорів на організм тварин та забезпечити не лише підвищення продуктивності та адаптаційної здатності, але й загальної ефективності виробництва продукції свинарства [12, 44, 142, 101, 138, 141].

Таким чином, підвищення стресостійкості свиней забезпечується комплексним застосуванням фармакологічних, кормових, селекційних та технологічних заходів, які сприяють підвищенню їх продуктивності та покращенню адаптаційної здатності, що є пріоритетним для забезпечення ефективності сучасного свинарства.

1.4 Узагальнювальний висновок і вибір напрямів досліджень

На основі всебічного аналізу численних джерел літератури та розглянутих у них проблем установлено, що адаптаційна здатність свиней до дії різноманітних стрес-чинників супроводжується широким спектром істотних змін продуктивних, морфологічних, біохімічних та фізіологічних параметрів їх організму. Як вітчизняними, так і зарубіжними науковцями достатньо ґрунтовно вивчено питання підвищення адаптаційних можливостей свиней за одночасного забезпечення високих показників продуктивності та якості продукції. У виробничій практиці рекомендовано низку ефективних заходів щодо вирішення цієї проблеми. Водночас наукові пошуки та розроблення нових, більш результативних методів підвищення стресостійкості свиней залишаються й на сьогодні актуальним напрямом досліджень у свинарстві.

Упровадження інноваційних елементів технологій утримання, годівлі та покращення добробуту свиней не повинно призводити до зниження їх продуктивності за умов інтенсивного використання та впливу багатьох стрес-чинників. Разом із тим сучасна література вкрай обмежена даними щодо впровадження уніфікованих підходів протидії технологічним стрес-чинникам у свинарстві, оцінювання стресостійкості, а також до кінця не доведена залежність між типами вищої нервової діяльності молодняку та його стресостійкістю. Наявні відомості неоднозначні й здебільшого суперечливі, насамперед, це стосується найуразливіших періодів технологічного циклу їх вирощування. Саме тому, не претендуючи на розгорнутий огляд літератури, на основі використаного нами матеріалу вдалося встановити, що ці питання природно потребують подальшого уточнення шляхом постановки цілеспрямованих експериментальних досліджень, спрямованих на розробку нових підходів щодо оцінювання стресостійкості в молодняку свиней, створення моделей прогнозування та засобів її профілактики.

Виявлені закономірності формування продуктивно-адаптаційних параметрів молодняку свиней в умовах впливу технологічних стрес-чинників можуть стати інформативною базою для розробки перспективних програм ведення галузі, у яких

оцінка стресостійкості тварин інтегруватиметься як ключова ознака цілеспрямованого відбору на всіх етапах технологічного циклу їх вирощування, що набуває особливої значущості.

РОЗДІЛ 2

ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА Й ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Умови проведення й схеми дослідів

Досліди виконували у період із 2022 по 2025 роки у виробничих умовах комплексу з виробництва свинини ПП АФ «Світанок» Нововодолажського району Харківської області, експериментальну частину – лабораторії селекційно-технологічних досліджень у дрібному тваринництві та конярстві Інституту тваринництва НААН. Задля реалізації запланованої програми для кожного із проведених дослідів окреслили власну мету та передбачили розв’язання специфічного комплексу наукових завдань. Загальну схему досліджень наведено на рис. 2.1.

За організації й проведення роботи застосовували загальноприйняті вимоги до постановки зоотехнічних дослідів [265]. В усіх дослідах поголів’я свиней перебувало у клінічно здоровому стані. Піддослідний молодняк свиней у дослідах був представлений першим поколінням, яке походило від відтворного схрещування кнурів породи ландрас (Л) із свиноматками породи йоркшир (Й) і було завезене з Данії. Із метою формування товарного поголів’я в умовах базового господарства завезених помісних свинок осіменяли кнурами породи дюрок (Д).

До впливових технологічних стрес-чинників у дослідах віднесли: кастрацію, відлучення поросят від свиноматки, переведення їх до дільниць дорощування, відгодівлі та родовий стрес.

Експерименти проводили відповідно до чинного законодавства України (Закон України № 5456-VI від 16.10.2012 р. «Про захист тварин від жорстокого поводження») зі змінами станом на 04.08.2017 р. та «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах», ухвалених Першим національним конгресом з біоетики (Київ, 2001), а також Міжнародних біоетичних норм (матеріали IV Європейської конвенції щодо захисту хребетних тварин, яких використовують в

експериментальних та інших наукових цілях (Страсбург, 1985). Експертним висновком комісії з питань біоетичної експертизи та етики наукових досліджень із тваринами Інституту тваринництва НААН підтверджено, що процедура відбору зразків та маніпуляції з експериментальними тваринами відповідають етичним нормам (протокол № 8 від 10.05.2023 р.).

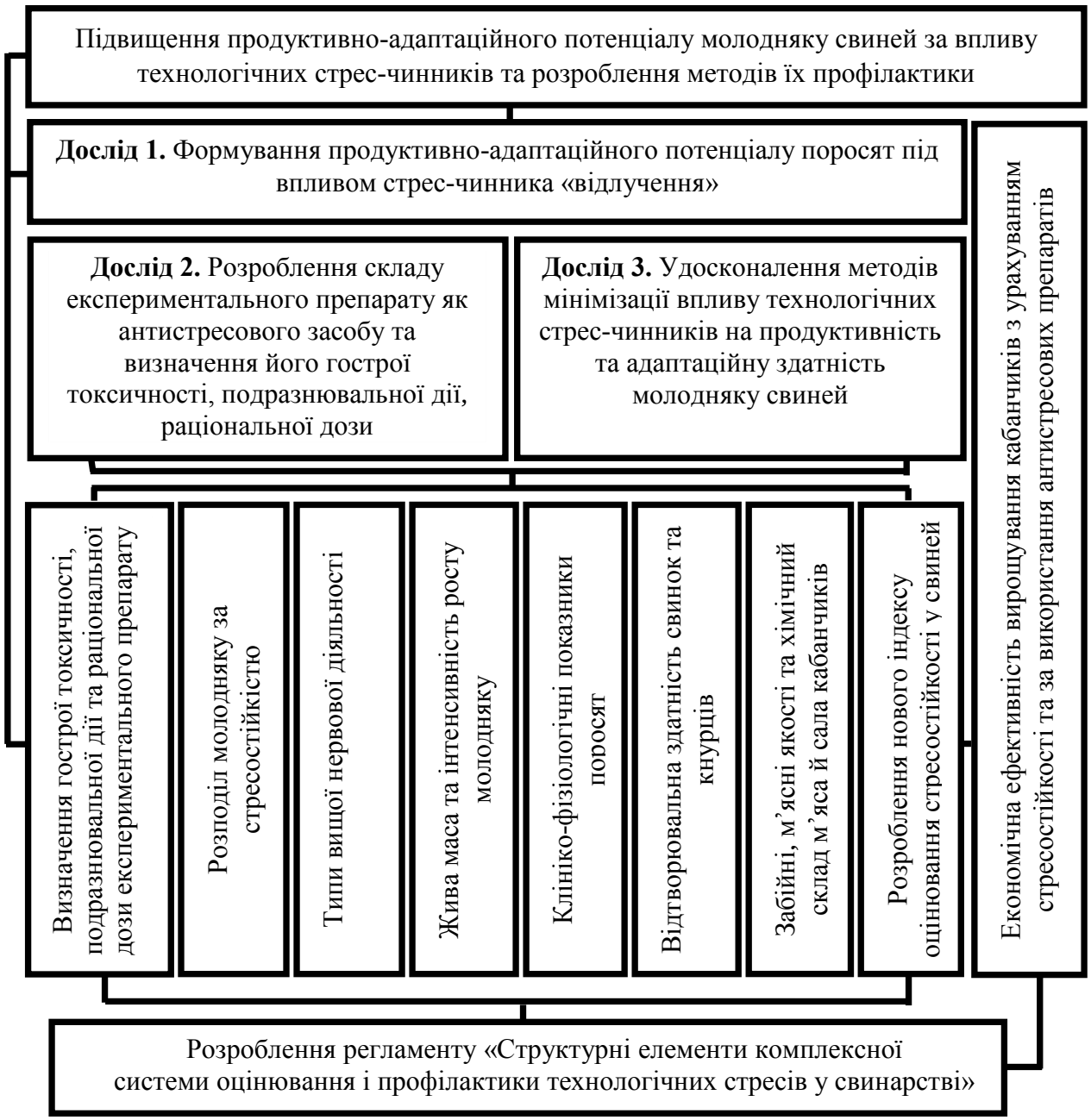

Рис. 2.1 Загальна схема досліджень

Перший дослід спрямували на дослідження параметрів формування продуктивно-адаптаційного потенціалу поросят під впливом стрес-чинника «відлучення». Для організації досліду із загального поголів'я підсисних поросят

виокремили технологічну групу чисельністю 90 голів. Молодняк відлучили від свиноматки у віці 28 діб.

Стресостійкість поросят визначали, керуючись методикою Коваленка В. А. та ін. (1988), удосконаленою Церенюком О. М. (2010) [83], у період «кризи відлучення». Вона передбачала нормований розподіл піддослідного поголів'я на три групи на основі індивідуального зважування в момент відлучення, а також через 4, 9 та 15 діб після нього (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Схема першого досліду

Група	Генотип	Розподіл за стресостійкістю	Стрес-реакція
I	Помісі ♀(Л × Й) × ♂Д	M^+	Стійкі
II		M^0	Слабореагуючі
III		M^-	Сильнореагуючі

Стрес-реакцію досліджували за різницею абсолютних показників живої маси поросят у ці залікові дні. Для більш точного оцінювання стресостійкості у поросят як критерій використовували суму різниць живої маси на 15-ту добу після відлучення відносно четвертої та дев'ятої діб. Тварин із величинами досліджуваного показника, що знаходилися в межах середнього значення вибірки ±0,67 сигми, віднесли до модального класу розподілу (далі II група, M^0 – слабореагуючі); молодняк, у якого значення показника були нижчими за середнє на -0,67 сигми, зарахували до класу «мінус варіант» (III група, M^- – сильнореагуючі); особин, в яких значення показника перевищували середнє на +0,67 сигми, включили до класу «плюс варіант» (I група, M^+ – стійкі). Поголів'я піддослідних поросят у межах груп було аналогами за генотипом та віком.

Із метою формування здорової мікробіоти кишківника, підвищення імунного захисту та зменшення негативного впливу стрес-чинника «відлучення» на продуктивність поросят застосовували пробіотичний препарат «Біоспорин СБ» (виробництва Сумської біофабрики). Препарат задавали у формі суспензії, яку готували шляхом розведення у воді з розрахунку 5 мл на одну тварину на добу та випоювали щоденно упродовж п'яти діб до відлучення. До складу пробіотика

входили генетично немодифіковані, термостійкі штами мікроорганізмів *Bacillus subtilis* «СБ» та *Bacillus licheniformis* «СБ», а також допоміжні компоненти: лактоза, кукурудзяний крохмаль, сухий замінник молока, сухе знежирене молоко, суха знежирена сироватка, макуха сої та соняшнику. В одному грамі препарату містилося 1×10^9 КУО, з яких 90 % перебували у формі спор.

На тлі проведення першого досліду додатково досліджували типи вищої нервової діяльності поросят і їх зв'язок із різним рівнем стресостійкості. Реєстрацію окремих елементів харчової поведінки молодняку здійснювали після переведення його до дільниці дорощування, використовуючи хлопавку як умовний подразник.

Другий дослід базувався на розробленні складу експериментального препарату як антистресового засобу та визначенні його гострої токсичності, подразнювальної дії, раціональної дози. На підставі аналізу сучасної наукової літератури і оцінки стану вітчизняного ринку антистресових засобів, що використовуються у тваринництві, як компоненти для розробки експериментального препарату обрали амінокислоту гліцин, бурштинову кислоту та біологічно активне середовище 199. Його створення та експериментальне визначення токсичності здійснювали на базі Національного наукового центру «Інститут експериментальної та клінічної ветеринарної медицини» (м. Харків).

Науковим підґрунтям включення до складу препарату гліцину і бурштинової кислоти стали їх відомі та підтверджені біологічні властивості. Гліцин сприяє покращенню росту, фізіологічного стану, імунної реактивності та якості продукції, а також виявляє виражену антистресову дію. Бурштинова кислота нормалізує обмін речовин, знижує гіпоксичні прояви, підвищує стійкість до стресу та підтримує гомеостаз. Її застосування дає змогу збільшити продуктивність та прискорити відновлення організму тварин у періоди стресових навантажень. Біологічно активне середовище 199 – це стандартне живильне середовище для культивування клітин, яке містить збалансований комплекс неорганічних солей, амінокислот, вітамінів і глюкозу, необхідних для підтримання росту та розвитку клітин *in vitro*. У ветеринарній практиці використовують як допоміжний компонент у складі препаратів завдяки своїм біоактивним властивостям і здатності посилювати дію

основних діючих речовин.

Дослідження *in vivo* з визначення гострої токсичності експериментального препарату проводили на білих нелінійних щурах відповідно до загальноприйнятих методик [Matsoso M. P., 2004]. Під час виконання роботи визначали гостру токсичність дослідних зразків препарату за внутрішнього введення та зовнішнього нанесення. Щурів утримували в стандартних умовах віварію за дотримання оптимальних параметрів мікроклімату приміщення: температура повітря становила 20±2 °С, відносна вологість – 55–65 %, освітлення відповідало циклу день-ніч (14 год світла, 10 год темряви). Повітря в приміщенні оновлювали не менше десяти разів за годину. Щільність посадки щурів у клітках становила 160 $см^2$ на тварину. Піддослідних щурів забезпечували повнораціонним комбікормом для гризунів із вільним доступом до корму і питної води.

Оцінювання параметрів гострої оральної токсичності експериментального препарату за одноразового перорального його уведення проводили на 24 самцях білих нелінійних щурів віком 3–4 місяці, живою масою 220–250 г. Перед початком досліду щурів утримували в умовах карантину впродовж 15 діб, після чого за принципом аналогів за живою масою, статтю і віком та методом випадкової вибірки сформували три дослідні та одну контрольну групи, по 6 голів у кожній. Дози випробовуваного препарату розраховували індивідуально безпосередньо перед введенням відповідно до живої маси щура, при цьому об’єм препарату, що вводили за один раз, не перевищував 2,5 $см^3$. Уведення препарату самцям дослідних груп здійснювали за абсолютною масою препарату в послідовних дозах 1000; 3000 і 5000 мг/кг живої маси внутрішньошлунково за допомогою стравохідно-шлункового зонду. Доза подібних препаратів 5000 мг/кг є граничною межею для визначення IV класу токсичності (малотоксичні) та V класу (практично нетоксичні) речовини [Коцюмбас І. Я., 2005]. Тваринам контрольної групи задавали дистильовану воду об’ємом 2 мл. Спостереження за клінічним станом щурів здійснювали упродовж 14 діб, реєструючи появу і розвиток ознак токсичної дії препарату, строки загибелі тварин або відновлення їх фізіологічного стану до норми. Під час обстеження звертали увагу на поведінкові реакції щурів, їх відповідь на зовнішні подразники,

наявність або відсутність апетиту, стан шкіри, колір слизових оболонок та акти дефекації, зміни кольору і консистенції екскрементів тощо. Після завершення досліду самців піддавали діагностичному забою. Для визначення морфологічних змін у внутрішніх органах гризунів виконували патологоанатомічний розтин із подальшим їх оцінюванням за допомогою макроскопічного методу [Rodrigues et al., 2022].

Дослідження параметрів гострої дермальної токсичності експериментального препарату за одноразового нанесення на шкіру проводили на 42 самицях білих нелінійних щурів віком 3–4 місяці, живою масою 200–220 г. Для досліду за принципом аналогів за живою масою, статтю і віком та методом випадкової вибірки сформували шість дослідних і одну контрольну групи, по 6 голів у кожній. За добу до початку досліду на передбачуваному місці аплікації видаляли шерсть, ретельно вистригаючи її ножицями. У подальшому препарат вранці, до годівлі, рівномірно наносили на поверхню попередньо виголеної ділянки шкіри щурів (6 × 6 см) у послідовних, з інтервалом 1000 мг/кг живої маси, дозах 5000, 6000, 7000, 8000, 9000 та 10000 мг/кг живої маси за абсолютною масою препарату, тваринам контрольної групи – дистильовану воду об’ємом 2 мл. Із метою попередження злизування розчинів піддослідним тваринам одягали захисні комірці. Тривалість спостереження становила 14 діб. При цьому здійснювали моніторинг загального фізіологічного стану самиць, враховували характер уражень шкіри в місці аплікації, а також фіксували строки їхньої загибелі або відновлення нормального стану. Функціональний стан шкіри на ділянці аплікації препарату оцінювали за інтенсивністю еритеми та набряку за допомогою бальної шкали.

Токсичний вплив різних доз експериментального препарату на клініко-біохімічні показники крові визначали за внутрішньом’язового введення білим нелінійним щурам. Дослід проводили на 100 самицях віком 3–4 місяці, живою масою 200–220 г. Перед початком досліду самиць утримували в умовах карантину, після завершення якого за принципом аналогів за живою масою, статтю і віком та методом випадкової вибірки сформували три дослідні та одну контрольну групи, по 25 голів у кожній. Щурам І дослідної групи розчин антистресового препарату

уводили внутрішньом'язово в дозі 0,15 мл/кг живої маси (терапевтична доза), II дослідної групи – 0,75 мл/кг (п'ятикратне перевищення терапевтичної дози), III дослідної групи – 1,50 мл/кг (десятикратне перевищення терапевтичної дози) за абсолютною масою препарату. Самицям контрольної групи вводили 0,9% ізотонічний розчин натрію хлориду. Обрання терапевтичної дози базувалося на узагальнених даних наукових джерел літератури, відповідно до яких на практиці більшість аналогічних препаратів застосовують у широкому діапазоні – від 0,10 до 0,30 мл/кг живої маси. Водночас слід підкреслити, що нами було цілеспрямовано обрано середнє значення дози, яке становило 0,15 мл/кг живої маси. Основний період досліду тривав 10 діб, післядію введення препарату враховували упродовж наступних 10 діб. Під час проведення досліду здійснювали щоденне клінічне спостереження за загальним станом, наявністю апетиту, поведінковими реакціями на зовнішні подразники, зовнішнім виглядом щурів тощо. Відбір зразків крові для морфологічних і біохімічних досліджень та внутрішніх органів – для визначення коефіцієнтів маси органів проводили від 5 голів із кожної групи до початку введення препарату, на 5-ту, 10-ту, 15-ту і 20-ту доби експерименту. Еутаназію щурів здійснювали після глибокого інгаляційного наркозу хлороформом. Після еутаназії виконували патологоанатомічний розтин та детальну реєстрацію макроскопічних змін внутрішніх органів. Окрім того, визначали їх абсолютну масу для розрахунку масових коефіцієнтів. Клінічні дослідження крові щурів проводили згідно з загальноприйнятими методами [Michael D., 2012]. У зразках стабілізованої гепарином крові визначали: кількість еритроцитів, лейкоцитів, лейкоцитарну формулу та концентрацію гемоглобіну; у сироватці крові – вміст загального білка, рівень глюкози, активність ферментів аспартатамінотрансферази і аланінамінотрансферази з використанням спектрофотометру SHIMADZU UV-1800 (виробництва Японії) та стандартних сертифікованих діагностичних наборів реактивів виробництва ПрАТ «Реагент».

Ефективність застосування терапевтичної (раціональної) дози експериментального препарату підтверджували під час кастрації кабанчиків – одного з ранніх технологічних стрес-чинників у свинарстві шляхом її зменшення та

збільшення на 0,5 мл/кг живої маси. Обрання саме цього стресового чинника обґрунтовували можливістю точного індивідуального врахування його впливу на кожну тварину, тоді як інші стрес-чинники, що діяли на організм у цьому віці, мали незначне фізіологічне значення. Поросят кастрували відкритим способом у віці 10 діб. Під час виконання цієї процедури тварин фіксували в положенні «лежачи» на спеціальному столі для кастрації. Дослідження проводили на трьох групах тварин-аналогів за генотипом, статтю, віком та живою масою, по 10 голів у кожній. Для виділення відібраних кнурців серед загального поголів'я в межах одного станка їх помічали стійким до стирання червоним зоотехнічним маркером. Згідно зі схемою досліду поросятам першої групи за дві доби до та дві доби після кастрації внутрішньом'язово уводили по 0,10 мл/кг живої маси експериментального препарату, тваринам другої та третьої груп – відповідно по 0,15 і 0,20 мл/кг живої маси цього ж препарату. Наприкінці досліду дозування препарату становило 1,0; 1,5 і 2,0 мл/10 кг живої маси. Тривалість досліду 20 діб (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Схема другого досліду

Група	Генотип	Кількість тварин, голів	Доза препарату, мл	Спосіб та кратність уведення препарату
I	Помісі ♀(Л × Й) × ♂Д	10	0,10/1,0♦	Внутрішньом'язово, за дві доби до та після кастрації
II		10	0,15/1,5♦	
III		10	0,20/2,0♦	

♦– дозування препарату на початку/наприкінці досліду

Прояви ознак стресу в організмі піддослідних тварин оцінювали за змінами апетиту, показників крові, візуальним спостереженням за станом слизових оболонок ротової і носової порожнин, кон'юнктиви очей, шкірного покриву, поведінкових реакцій, а також величинами живої маси та інтенсивності росту.

Відсутність негативного впливу експериментального препарату на лабораторних тварин та підтвердження ефективності використання терапевтичної дози на поросятах раннього віку стали підставою для проведення третього досліду в умовах виробництва, спрямованого на удосконалення методів мінімізації впливу

технологічних стрес-чинників на продуктивність та адаптаційну здатність молодняку свиней. Ефективність експериментального препарату порівнювали зі стандартним ветеринарним препаратом «Катозал», який стимулює процеси обміну речовин (білкового, вуглеводного, жирового), підвищує опірність організму до несприятливих чинників, сприяє росту та розвитку тварин, зокрема і свиней. Препарат був придбаний у ветеринарній аптеці, а дозу для введення обирали відповідно до рекомендацій фірми виробника, наведених в інструкції із застосування.

Для проведення досліду під час відлучення сформували три групи поросят-аналогів за генотипом, віком, статтю та живою масою, по 10 голів (5 кабанчиків і 5 свинок) у кожній (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Схема третього досліду

Група	Генотип	Кількість тварин, голів	Препарат	Доза препарату, мл/10 кг живої маси	Спосіб та кратність уведення препарату
I (контрольна)	Помісі ♀(Л × Й) × ♂Д	10	Стерильний фізрозчин	1,5	Внутрішньо-м'язово, за дві доби до та дві доби після відлучення, переведення на дорощування і відгодівлю (вирощування свинок) та перед опоросом
II (дослідна)		10	Катозал 10 %	1,5	
III (дослідна)		10	Експеримен-тальний	1,5	

Згідно зі схемою, поросятам III (дослідної) групи внутрішньом'язово вводили експериментальний препарат у дозі 1,5 мл/10 кг живої маси на добу, тваринам II (дослідної) групи – аналогічну дозу (1,5 мл/10 кг живої маси на добу) препарату «Катозал», а поросятам I (контрольної) групи замість досліджуваних препаратів уводили еквівалентну кількість стерильного фізіологічного розчину, з метою

нівелювання впливу самого факту ін’єкцій як стресового чинника. Профілактику стресових реакцій у свинок, що перевіряються виконували перед опоросом за аналогічною схемою. Ін’єкції препаратів здійснювали у внутрішню поверхню тазової кінцівки, натщесерце, у першій половині доби. Розчини препаратів уводили в критичні періоди циклу вирощування молодняку за дві доби до та дві доби після передбачуваної дії технологічних стрес-чинників: відлучення, переведення на дорощування і відгодівлю (кабанчиків), на вирощування та перед опоросом (свинок).

Схема введення та дозування препаратів під час зміни складу комбікормів переведення поросят до дільниць дорощування і відгодівлі (вирощування) відповідали попередній. Переведення тварин до дільниць дорощування та відгодівлі (вирощування) перегрупуванням піддослідних груп не супроводжували.

Тварин усіх груп розміщували в одному технологічному приміщенні згідно із загальноприйнятою технологією. Умови годівлі та догляду за поросятами були ідентичними й відповідали чинним санітарним і зоогігієнічним нормам. Водночас однією з ключових передумов одержання вірогідних результатів у кожному з дослідів стало чітке регламентування виробничого циклу на комплексі, а також дотримання встановлених вимог усіма спеціалістами господарства. Виробничі приміщення щоразу звільняли у випадку проведення планової санітарної обробки та потреби в їх заповненні молодняком наступного технологічного циклу з обов’язковим дотриманням принципу «все вільно – все зайнято». Упродовж проведення досліду всі піддослідні тварини перебували в клінічно здоровому стані та знаходилися під постійним наглядом ветеринарного лікаря господарства.

Раціони годівлі складали відповідно до існуючих деталізованих норм, з урахуванням віку, статі, живої маси молодняку, хімічного складу та поживності кормів і коригували залежно від періоду вирощування [266, 267]. Годівлю здійснювали двічі на добу: вранці та ввечері. У годівлі застосовували сухі повнораціонні комбікорми. Для балансування раціонів молодняку використовували білково-мінерально-вітамінні добавки. Перед кожною даванкою нового комбікорму з бункерних самогодівниць ретельно видаляли залишки попередньої партії. Доступ тварин до води – вільний, через автоматичні ніпельні напувалки.

2.2 Перелік основних методик та методів досліджень

Фактичне споживання комбікормів молодняком фіксували щодня для кожної групи шляхом визначення різниці між заданою їх кількістю та масою зібраних нез'їдених залишків. Витрати комбікормів на одиницю приросту живої маси розраховували як відношення загальних їх витрат на одну голову за період вирощування до величин абсолютного приросту.

Живу масу молодняку оцінювали шляхом індивідуального зважування вранці до годівлі при відлученні, додатково на 4-ту, 9-ту і 15-ту доби після нього у першому досліді, а також на 60-ту; 121-шу і 162-гу доби, з точністю вимірювання до ±0,1 кг. За результатами зважувань розраховували загальний приріст за певний період досліду та середньодобовий приріст живої маси.

Абсолютний приріст живої маси визначали за формулою 2.1:

$$K = W_2 - W_1, \quad (2.1)$$

де К – абсолютний приріст, кг;

W_1 – жива маса на початку періоду, кг;

W_2 – жива маса наприкінці періоду, кг.

Середньодобовий приріст живої маси обчислювали за формулою 2.2:

$$A = \frac{W_k - W_n}{t} \times 1000, \quad (2.2)$$

де А – середньодобовий приріст, г;

W_k – жива маса наприкінці періоду, кг;

W_n – жива маса на початку періоду, кг;

$W_k - W_n$ – валовий приріст за період, кг;

t – тривалість періоду, кормоднів.

Вік досягнення живої маси 100 кг установлювали за різницею в добах між датою досягнення живої маси 100 кг і датою народження.

Типи вищої нервової діяльності визначали на основі врахування сили, врівноваженості, збудження, гальмування та рухливості нервових процесів за умов зміни стереотипу годівлі (використання комбікорму, здобреного сухим молоком), а також за швидкістю вироблення орієнтувальної реакції згідно з методикою [268].

Реакцію молодняку на зміни технологічних умов оцінювали в умовних одиницях – від однієї до чотирьох. Дослідження проводили упродовж п’яти послідовних діб, витрачаючи по 20 хвилин на кожну тварину. Для об’єктивнішого розподілу піддослідних поросят за типами вищої нервової діяльності в одних і тих же особин тестування повторювали ще один раз з інтервалом у дві доби, дотримуючись ідентичних умов проведення досліду. Порівнюючи одержані в такий спосіб результати етологічних спостережень, молодняк розподілили на чотири групи, відповідно до типів вищої нервової діяльності: до першої групи включили поросят із сильним врівноваженим рухливим типом, другої – із сильним врівноваженим інертним, третьої – із сильним неврівноваженим, четвертої – зі слабким типом.

Оцінювання відтворювальної здатності проводили окремо в кнурців і свинок, що перевіряються. У кнурців визначали живу масу у віці 28 діб і 5-місячному віці, здійснювали лінійні обміри (периметр) сім’яників, розраховували їх співвідношення та визначали тривалість прояву статевих рефлексів.

Прижиттєву оцінку розвитку сім’яників виконували шляхом зняття лінійних промірів: довжини – по подовжній осі між полюсами, ширини – по медіолатеральній осі, периметра – по найбільшій окружності в поперечному перерізі. Привчання кнурців до садки на фантом здійснювали поетапно у спеціалізованому манежному приміщенні, починаючи з п’ятимісячного віку. Одержання еякуляту здійснювали мануальним способом за використання фантому, відповідно до чинних нормативних вимог, максимально уникаючи впливу сторонніх подразників. Для підвищення ефективності привчання молодих кнурців у манежі додатково розміщували живу свиноматку в стані статевої охоти. Кнурців, які вже після першого сеансу привчання впевнено реагували на фантом і проявляли обнімальний рефлекс, тимчасово вилучали з групи і надалі, в наступні доби, повторно залучали до манежу для чергового відбору сперми та закріплення умовного рефлексу. Закріплення рефлексу проводили п’ять разів упродовж 15 діб. Якість спермопродукції оцінювали за об’ємом еякуляту, рухливістю і концентрацією сперміїв та загальною їх кількістю відповідно до встановлених вимог «Інструкції із штучного осіменіння свиней» [269]. Об’єм еякуляту визначали за поділками градуйованого мірного циліндра;

концентрацію сперміїв – фотоелектроколориметрично; рухливість сперміїв – окомірно за допомогою мікроскопа зі збільшенням у 200 разів, використовуючи десятибальну шкалу з урахуванням характеру та напряму їх руху; загальну кількість сперміїв в еякуляті – шляхом множення об'єму еякуляту на концентрацію сперміїв.

Для передбачення майбутніх відтворювальних якостей кнурців спочатку розрахували кореляційні зв'язки між основними характеристиками еякуляту, живою масою, стресостійкістю і периметром сім'яників, після чого, застосовуючи покрокову процедуру виключення незначущих ознак з вибірки за допомогою дисперсійного та регресійного аналізів, розробили власну математичну модель прогнозування доцільності раннього їх використання в системі відтворення. Для побудови математичної моделі виокремили основні ознаки, що її обґрунтовують: об'єм еякуляту, $см^3$ (ОЕ), живу масу в 5-місячному віці, кг (ЖМ), тип стресостійкості (ТС), периметр сім'яників, см (ПС). Добір кожної з обмеженої кількості інформативних ознак, які включали до моделі, залежав від їх практичної цінності.

Відтворювальну здатність свинок, що перевіряються, оцінювали за тривалістю поросності, багатоплідністю, живою масою поросят при народженні та відлученні, масою гнізда при народженні та відлученні, рівнем збереження приплоду до відлучення. Узагальнювальним показником для оцінювання відтворювальних якостей свинок був комплексний індекс СІВЯС [Церенюк О. М., 2010], який використовують як один із критеріїв відбору тварин із підвищеною адаптаційною здатністю до впливу зовнішніх стресорів. Штучне осіменіння свинок здійснювали у 9-місячному віці відповідно до положень «Інструкції із штучного осіменіння свиней», використовуючи обладнання та методичні рекомендації компанії «Minitube», через 24–30 годин від початку охоти, при живій масі 118–120 кг.

З метою оцінки розвитку технологічних стресів та формування адаптаційних механізмів в організмі молодняку здійснювали відбір зразків крові. Біоматеріал одержували у ранковий час, за дві години до годівлі, від п'яти тварин із кожної групи з великої вушної вени. Кров відбирали у дві сухі стерильні пробірки, одну з яких попередньо обробляли гепарином для запобігання згортанню. У першому досліді кров відбирали в момент відлучення поросят від свиноматки та через 4 і

9 діб після нього, у другому – на початку та наприкінці досліду. Після відбору зразки транспортували впродовж двох годин у сумці-холодильнику з холодоагентом, потім пробірки без гепарину витримували в стаціонарному холодильнику за температури +4 °С упродовж двох годин. Перед відбором зразків крові піддослідних поросят додатковим технологічним стресам не піддавали. Клінічні дослідження виконували на базі ветеринарної лабораторії «СмартБіоЛаб» (м. Харків), акредитованої за ДСТУ EN ISO/IEC 17025: 2019. Концентрацію гемоглобіну визначали гемоглобінціанідним методом, кількість еритроцитів підраховували за допомогою лічильної камери Горяєва, вміст лейкоцитів досліджували кондуктометричним способом. Лейкоцитарний спектр крові оцінювали шляхом мікроскопії мазків, попередньо зафарбованих за методом Романовського-Гімзи, із подальшим диференційним підрахунком окремих видів лейкоцитів (нейтрофілів, лімфоцитів, моноцитів, базофілів, еозинофілів). У сироватці крові визначали концентрацію загального білка за допомогою біуретової реакції на напівавтоматичному біохімічному аналізаторі Rayto RT-1904C з використанням сертифікованих реактивів виробництва ТОВ НВП «Філісіт-Діагностика». Вміст альбумінів і фракцій глобулінів (альфа-, бета- та гамма-) досліджували відповідно до методичних рекомендацій цього ж виробника на спектрофотометрі ULAB 102. Рівень глюкози визначали глюкозооксидазним методом за застосування аналізатора Rayto RT-1904C. Альбуміно-глобуліновий коефіцієнт розраховували як співвідношення концентрації альбумінів до сумарного вмісту глобулінових фракцій. Лімфоцитарно-нейтрофільний індекс розраховували як співвідношення вмісту лімфоцитів до нейтрофілів.

Про наявність стресу в організмі поросят також робили висновок й на підставі зміни клінічних показників: у першому досліді – на момент та через 4 і 9 діб після відлучення від свиноматки, у другому – на початку та наприкінці досліду. Частоту серцевих скорочень визначали пальпацією хвостової артерії, частоту дихання – за візуального спостереження за коливаннями черевної стінки з підрахунком кількості дихальних рухів, температуру тіла – за допомогою ректального термометра.

Забійні та м’ясо-сальні якості досліджували на дев’яти кабанчиках, по 3

голови з кожної групи. Контрольний забій здійснювали за досягнення ними живої маси 97–105 кг, після 12 годин утримання без корму з вільним доступом до питної води. При цьому враховували: передзабійну живу масу, масу парної та охолодженої туш, внутрішнього жиру, внутрішніх органів (серця, печінки, легень, нирок, селезінки), голови, кінцівок, шкіри, забійну масу і забійний вихід. Паралельно виконували ветеринарно-санітарний огляд та візуальне обстеження туш.

Забійну масу визначали як суму маси парної туші зі шкірою, голови (без язика), кінцівок та внутрішнього жиру. Забійний вихід розраховували як відсоткове співвідношення забійної маси до передзабійної живої маси тварин. Втрати маси півтуш після охолодження обчислювали як співвідношення маси парних до охолоджених півтуш. На охолоджених півтушах, підвішених вертикально, вимірювали товщину шпику над 6–7 грудними хребцями, першим поперековим хребцем, на грудях, над першим, другим і третім крижовими хребцями. За одержаними результатами розраховували середню товщину шпику як середнє арифметичне значення вимірів на цих ділянках.

Для додаткової оцінки м’ясності на охолоджених півтушах проводили відбір промірів за допомогою мірної стрічки: довжину півтуші – від переднього краю лобкового зрощення кісток до передньої поверхні першого шийного хребця; довжину беконної половинки – від переднього краю лобкової кістки до середини переднього краю першого ребра; найбільшу ширину беконної половинки – на рівні 7-го грудного хребця перпендикулярно до півтуші і найменшу ширину – на рівні передостаннього поперекового хребця перпендикулярно до півтуші.

Площу «м’язового вічка» установлювали шляхом поперечного розпилювання півтуш на рівні між першим і другим поперековими хребцями з наступним замальовуванням на пергаменті контуру поперечного перетину найдовшого м’яза спини й прилеглого до нього прошарку сала та подальшим вимірюванням.

Морфологічний склад установлювали шляхом обвалювання правих півтуш в умовах власного м’ясокомбінату після 24-годинного їх охолодження за температури +4 ^{o}C, згідно з чинними вимогами ДСТУ 7158:2010 «М’ясо. Свинина в тушах і півтушах. Технічні умови» [270]. На основі результатів розпилювання півтуш

визначали питому частку кожного ґатунку, а також обчислювали абсолютну масу м’яса, сала та кісток у передній (лопатка, рулька), середній (корейка, грудинка, поперек) і задній (окіст, гомілка) їх частинах. За сумою м’язової, жирової і кісткової тканин у відрубах розраховували загальний їх вміст у кожній півтуші, а також співвідношення м’яса до сала.

Зразки найдовшого м’яза спини (400 г) та шпику (200 г) відбирали з кожної півтуші на рівні 9–12 грудних хребців та звільняли від сполучної тканини. Одержаний біоматеріал поміщали до герметичних пакетів типу «зіплок», маркували та транспортували до лабораторії у сумці-холодильнику з холодоагентом.

Комплексну оцінку хімічного складу та окремих фізико-технологічних показників найдовшого м’яза спини виконували в лабораторії оцінки і моніторингу якості тваринницької продукції та кормів Випробувального центру ІТ НААН, акредитованого відповідно до вимог ДСТУ EN ISO/IEC 17025:2019. У зразках визначали: масову частку сухої речовини – висушуванням наважки у сушильній шафі за температури 60–65 ^{0}С до постійної маси з подальшим розрахунком її вмісту за співвідношенням маси сухого залишку до початкової маси зразка; вологи – розрахунковим методом (за різницею між 100 % і масовою сухої речовини); жиру – екстрагуванням наважки абсолютної сухої речовини в апараті Сокслета; білка – за вмістом азоту визначеного методом К’єльдаля і скоригованого на коефіцієнт 6,25, золи – спалюванням наважки повітряно-сухої речовини в муфельній печі. Вологоутримувальну здатність у зразках досліджували прес-методом Р. Грау і Р. Гамма за кількісним вмістом води, що утримується дослідним зразком після термічної обробки, удосконаленим В. Воловинською і В. Меркуловою; концентрацію активної кислотності – потенціометрично у водяно-сольовій витяжці pH-метром; вміст триптофану – за методом Д. Спайса і Д. Чамберса, модифікованим А. Кацуковою; оксипроліну – за методом Р. Ноймана і М. Логана з використанням модифікованої методики кислотного гідролізу м’яса, розробленої Е. Вербицьким і Ф. Детеріджом, білково-якісний показник – розрахунком співвідношення триптофану до оксипроліну. Розмір вологої плями, одержаної в результаті 10-хвилинного пресування, вираховували як різницю між загальною площею

відбитка і площею плями, утвореною спресованим м’ясом.

Хімічний склад шпику визначали за вмістом масових часток вологи, сухої речовини, жиру та клітинних оболонок, згідно з вищевказаними методиками лабораторного аналізу.

Енергетичну цінність найдовшого м’яза спини кабанчиків встановлювали на основі визначення в ньому вмісту масових часток основних поживних речовин з урахуванням їх калорійності, приймаючи, що 1 г білка еквівалентний – 4,1 ккал, 1 г жиру – 9,3 ккал, та подальшим переведенням у Мегаджоулі, шляхом множення на 4,187 МДж за формулою 2.3:

$$X = [C – (Ж + З)] \times 4{,}1 + Ж \times 9{,}3, \quad (2.3)$$

де Х – калорійність 100 г м’яса, ккал;

С – вміст масової частки сухої речовини, %;

Ж – вміст масової частки жиру, %;

З – вміст масової частки золи, %.

Економічну ефективність вирощування кабанчиків з урахуванням їх стресостійкості та за використання антистресових препаратів розраховували на основі фінансових затрат, які склалися на момент проведення досліджень і даних первинного бухгалтерського обліку базового господарства, відповідно до положень «Методики визначення економічної ефективності використання в сільському господарстві результатів науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, нової техніки, винаходів і раціоналізаторських пропозицій» [271] та «Типового положення з планування, обліку і калькулюванням собівартості продукції (робіт, послуг) сільськогосподарських підприємств» [272].

Статистичне опрацювання абсолютних даних здійснювали за допомогою ліцензійної програми STATISTICA 10.0 (StatSoft), SPSS 15.0 та електронних таблиць MS Excel, 2010 для операційної системи Windows. Різницю між групами вважали статистично вірогідною за досягнення трьох рівнів вірогідності: *$p<0{,}05$; **$p<0{,}01$; ***$p<0{,}001$; $^{a}p<0{,}05$; $^{aa}p<0{,}01$; $^{aaa}p<0{,}001$. Порівняння відносних значень виконували за критерієм Пірсона.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 *Дослід перший.* Формування продуктивно-адаптаційного потенціалу поросят під впливом стрес-чинника «відлучення»

3.1.1 Особливості стресостійкості та її вплив на динаміку росту поросят у різні вікові періоди. Основним показником адаптаційної реакції поросят на стрес «відлучення» від свиноматки були величини втрат живої маси, за якими й проводили формування груп. Варто зауважити, що в межах нормованого розподілу протестованого поголів'я максимальну кількість молодняку виявлено як слабореагуючий тип ($М^0$) на дію стрес-чинника «відлучення» (51 голову або 56,7 %), стійкий тип ($М^+$) був зареєстрований у 28 голів або 31,1 %, тоді як до сильнореагуючого типу ($М^-$) виділено лише 11 голів або 12,2 %. Більша кількість стресостійких поросят у групах $М^0$ і $М^+$, ймовірно, була зумовлена позитивним впливом пробіотика «Біоспорин СБ» на їх адаптаційні можливості, що й сприяло зменшенню частки тварин із суттєвим зниженням живої маси. У свою чергу, виявлені відмінності за рівнем стресостійкості свідчать про індивідуальну чутливість поросят до пробіотичної дії та опосередковано підтверджують ефективність застосування «Біоспорину СБ» як засобу послаблення впливу стресу в період відлучення (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Реакція піддослідного молодняку на стрес-чинник «відлучення»

Група	Розподіл поросят за стресостійкістю	
	голів	%
I – $М^+$ (стійкі)	28	31,1
II – $М^0$ (слабореагуючі)	51	56,7
III – $М^-$ (сильнореагуючі)	11	12,2
Разом	90	100,0

Молодняк, незалежно від рівня стресостійкості, продемонстрував досить

високі показники росту. Проте в окремі вікові періоди між тваринами різних груп спостерігали істотні відмінності в продуктивності, зумовлені адаптаційною реакцією на стрес, спричинений відлученням від свиноматки. Як і передбачалось, поросята, які були зараховані до групи $М^+$, в усі періоди вирощування виявилися важчими, порівняно з ровесниками груп $М^0$ і $М^–$ (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Динаміка живої маси молодняку залежно від стресостійкості, кг, (x±SD)

Показник	Група		
	I – $М^+$ (стійкі, n = 28)	II – $М^0$ (слабо-реагуючі, n = 51)	III – $М^–$ (сильно-реагуючі, n = 11)
Жива маса поросят, кг:			
при відлученні у 28 діб	7,84±0,32	7,56±0,18	7,80±0,38
на 4 добу після відлучення	8,62±0,52	7,84±0,22	7,67±0,41
на 9 добу після відлучення	9,93±0,55*/^{a}	8,37±0,34	8,21±0,65
на 15 добу після відлучення	12,52±0,63**/^{a}	9,72±1,14	8,58±0,94
на 60 добу	21,86±0,43***/^{aaa}	18,59±0,34***	15,98±0,44
на 90 добу	38,53±0,53***/^{aaa}	35,05±0,46**	32,18±0,65
на 121 добу	63,51±0,68***/^{aa}	59,89±0,69*	56,79±0,88
на 162 добу	102,41±1,63**	98,55±0,96*	95,29±0,90

Примітка. *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001 – вірогідність різниці щодо групи розподілу $М^–$ і ^{a}p<0,05; ^{aa}p<0,01; ^{aaa}p<0,001 – вірогідність різниці щодо групи розподілу $М^0$

Установлено, що на четверту добу після відлучення їх перевага над останніми за величинами живої маси становила відповідно 9,9 і 12,4 %. Характерною ознакою динаміки живої маси в цей період було її поступове збільшення в молодняку з груп $М^+$ і $М^0$, у той час як у поросят, віднесених до групи $М^–$, досліджений показник навіть знизився порівняно з періодом відлучення від свиноматки.

Водночас статистично вірогідні кількісні розбіжності за живою масою між молодняком із груп $М^+$ і $М^0$ і ровесниками з групи $М^–$ почали проявлятися з дев'ятої доби після відлучення відповідно на 1,7 кг або 21,0 % (p<0,05) і 0,16 кг або 1,9 %. У подальшому ці відмінності поглибилися, досягаючи у віці 15 діб 3,9 кг або 45,9 % (p<0,01) і 1,1 кг або 13,3 %.

Упродовж першого етапу дорощування жива маса поросят із груп M^+ і M^0 була відповідно на 5,9 кг або 36,8 % ($p<0,001$) і 2,6 кг або 16,3 % ($p<0,001$) більша, ніж у ровесників із групи M^-. Із віком молодняк із групи M^+ не тільки зберігав свою перевагу за живою масою щодо аналогів із групи M^-, але й нарощував її, досягаючи 6,4 кг або 19,7 %, тоді як в аналогів із групи M^0 ця відмінність становила лише 2,9 кг або 8,9 % ($p<0,01$).

Аналогічну закономірність спостерігали і в період відгодівлі. У цей час раніше встановлена перевага за живою масою між молодняком із груп M^+ і M^- зберігалася, проте її величини зменшилися до 6,7 кг або 11,8 %, за статистично високовірогідної різниці ($p<0,001$). Тоді як меншою мірою визначилася перевага за живою масою в цей віковий період у поросят із групи M^0, які превалювали над особинами з групи M^- лише на 3,1 кг або 5,5 % ($p<0,05$).

У заключний період відгодівлі крупнішим виявився молодняк із груп M^+ і M^0, тоді як поросята з групи M^- росли повільніше. Зокрема на 162 добу досліду різниця між цими групами була ще досить помітною: 7,1 кг або 7,5 % ($p<0,01$) – у тварин із групи M^+ та 3,3 кг або 3,4 % – у ровесників із групи M^0, порівняно з аналогами з групи M^-. Зниження показників росту в тварин із групи M^-, порівняно з ровесниками інших груп, є наслідком недостатньої адаптаційної реакції на дію стрес-чинника «відлучення».

Тоді як відмітною рисою молодняку з групи M^+ є одержання вірогідної різниці щодо зростання живої маси й стосовно ровесників із групи M^0, яка становила 1,6 і 2,8 кг або 18,6 і 28,8 % ($p<0,05$ в обох випадках порівнянь) на 9-ту і 15-ту добу після відлучення. Найвищу скоростиглість молодняк із групи M^+ мав після переведення на дільницю дорощування: у першому періоді – на 3,3 кг або 17,6 % ($p<0,001$), і в другому – на 3,5 кг або 9,9 % ($p<0,001$). Аналогічна перевага за величинами живої маси властива також й у період відгодівлі, хоча вона була менш статистично значуща: у першому періоді – на 3,6 кг або 6,0 % ($p<0,01$) і у другому – на 3,9 кг або 3,9 %.

Абсолютні прирости живої маси поросят упродовж вирощування також різнилися залежно від групи розподілу за стресостійкістю. Зокрема, від відлучення і до досягнення 60-добового віку збільшення живої маси у тварин із групи M^+

становило 14,0 кг або 2,8 раза, групи M^0 – 11,0 кг або 2,5 раза і групи M^- – 8,1 кг або 2,0 раза. У цілому від відлучення і до досягнення 162-добового віку загальний приріст живої маси в молодняку, віднесеного до групи M^+, зріс на 94,6 кг або 13,1 раза, M^0 – на 91,0 кг або 13,0 разів та M^- – на 87,5 кг або 12,2 раза.

Стрес «відлучення» поросят від свиноматки вплинув також і на інтенсивність їх росту. Хоча загальна тенденція щодо характеру формування, залежно від групи розподілу за стресостійкістю та параметрів живої маси, зберігалася (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Середньодобові прирости живої маси молодняку залежно від стресостійкості, г, (x±SD)

Показник	Група		
	I – M^+ (стійкі, n = 28)	II – M^0 (слабо-реагуючі, n = 51)	III – M^- (сильно-реагуючі, n = 11)
Середньодобовий приріст за період, г:			
28–60 діб	438±6,95***/^{aaa}	345±6,00***	256±6,47
61–90 діб	556±7,01	549±7,98	540±9,47
91–121 добу	806±7,06	801±8,89	794±8,72
122–162 доби	949±43,51	943±19,67	939±27,40
за дослід	706±13,23**	679±6,57*	653±7,06
Вік досягнення живої маси 100 кг, діб	162±2,14*	166±1,45	169±1,32
Витрати корму на 1 кг приросту живої маси за 162 доби досліду, ЕКО	3,36	3,55	3,71

Примітка. *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001 – вірогідність різниці щодо групи розподілу M^- і ^{aaa}p<0,001 – вірогідність різниці щодо групи розподілу M^0

Аналіз даних таблиці свідчить, що енергія росту молодняку з груп M^+ і M^0 у період від відлучення від свиноматки і до досягнення 60-добового віку була суттєво вищою, порівняно з ровесниками з групи M^- відповідно на 182 і 89 г або 71,1 і 34,8 % (p<0,001 в обох випадках порівнянь). Зважаючи на значущі відмінності за величинами живої маси на 15-ту добу після відлучення, поросята з групи M^+ у цей період демонстрували також статистично високовірогідні темпи росту щодо ровесників із групи M^0 на 93,0 г або 27,0 % (p<0,001). Отже, вплив стрес-чинника на організм поросят у цей період найбільш виражений, водночас реакція стійких до

нього тварин мінімальна. У період із 60 до 162-добового віку в поросят усіх груп відбувається подальше нарощування середньодобових приростів, проте темпи цього процесу мали лише характер тенденції до підвищення.

Покращення адаптаційної здатності до стрес-чинника в поросят із групи $М^{+}$ супроводжувалося й вірогідним збільшенням величин середньодобового приросту в цілому за період вирощування на 27,0 г або 4,0 % ($p<0,05$) і 53,0 г або 8,1 % ($p<0,01$), порівняно з молодняком інших груп. Поросята з групи $М^{0}$ хоча й поступалися за рівнем середньодобових приростів живої маси ровесникам, віднесеним до групи $М^{+}$, проте також переважали однолітків із групи $М^{-}$ на 26,0 г або 4,0 % ($p<0,05$).

Молодняк із найвищою стресостійкістю характеризувався не лише кращими темпами росту, а й скороченим на 4 і 7 діб періодом досягнення живої маси 100 кг, порівняно зі слабо і сильнореагуючими на дію стрес-чинника ровесниками. І щодо сильнореагуючих поросят ця відмінність була статистично вірогідно значущою ($p<0,05$).

Найвищою ефективністю перетворення енергії корму в живу масу відзначався також молодняк із групи $М^{+}$, у якого витрати корму на одиницю приросту були на 5,4 і 9,4 % нижчими, порівняно з аналогічним показником у поросят із груп $М^{0}$ і $М^{-}$.

Таким чином, стрес-чинник «відлучення» поросят від свиноматки викликає значне стресове навантаження на організм і затримку росту, особливо в найменш адаптованих тварин (група $М^{-}$), тоді як застосування пробіотика «Біоспорин СБ» підтвердило свою ефективність у послабленні цього негативного впливу на молодняк із груп $М^{+}$ і $М^{0}$ за рахунок менших втрат живої маси та покращення його подальшого росту.

3.1.2 Типи вищої нервової діяльності в поросят різної стресостійкості. Більшість як вітчизняних, так і зарубіжних фахівців вважають, що стресостійкість свиней, яких утримують на великих промислових комплексах, безпосередньо залежить від типу вищої нервової діяльності. Тобто вони повинні бути стійкими до технологічних стресів, швидко та адекватно реагувати на зовнішні подразники і мати сильний врівноважений рухливий тип вищої нервової діяльності. Такі тварини

вирізняються вищою інтенсивністю росту, кращими коефіцієнтами перетравності поживних речовин корму, інтенсивнішим перебігом процесів формування м'ясної продуктивності та якіснішою продукцією [112].

Для поглибленого обґрунтування цього положення провели визначення типів вищої нервової діяльності в поросят під час переведення їх до дільниці дорощування. Установлено, що поросята, яким властивий сильний врівноважений рухливий тип вищої нервової діяльності, упродовж періоду спостережень вели себе впевнено, спокійно рухалися по проходу приміщення до годівниці, відразу її знаходили й з першої або другої спроби розпочинали споживати комбікорм, не звертаючи уваги на експериментатора, на умовний подразник майже не реагували і не проявляли агресивності. Молодняк із сильним врівноваженим інертним типом дещо обережніше, але також спокійно рухався по робочому проходу приміщення, до годівниці підходив пізніше (з другої-четвертої спроби), комбікорм споживав охоче (з першої або другої спроби), на умовний подразник та експериментатора майже не реагував і не проявляв агресивності. Тварини з сильним неврівноваженим типом поводилися зовсім по-іншому: вони швидко рухалися по проходу до годівниці, уважно спостерігали за експериментатором, комбікорм споживали збудливо і неохоче, наблизившись до годівниці лише з третьої спроби, деякі особини в процесі споживання корму її штовхали або гризли, на умовний подразник реагували різко зі здриганням. Слабкі за типом поросята повільно і боязливо рухалися уздовж проходу приміщення з поданням характерного звуку про небезпеку або зовсім зупинялися, окремих із них необхідно було підганяти, до годівниці вони підходили з четвертої-шостої спроби, комбікорм споживали обережно, досить неохоче й не одразу (тільки з третьої-п'ятої спроби), уважно спостерігали за експериментатором, на умовний подразник реагували досить збуджено, відмовляючись від корму і відходячи від годівниці, іноді в них спостерігали сечовиділення або дефекація.

Результати застосування рухово-харчової методики свідчать (табл. 3.4), що найбільше поросят із загальної чисельності відносилися до сильного врівноваженого рухливого типу (34 голови або 37,8 %), найменше (9 голів або 10,0 %) – сильного неврівноваженого типу, проміжне місце за чисельністю (28 голів або 31,1 %)

належало тваринам із сильним врівноваженим інертним типом. Проте досить високий відсоток поросят спостерігався зі слабким типом вищої нервової діяльності (19 голів або 21,1 %).

Таблиця 3.4

Розподіл піддослідного молодняку за типами вищої нервової діяльності

Тип вищої нервової діяльності	Розподіл поросят за типами нервової діяльності	
	голів	%
Сильний врівноважений рухливий	34	37,8
Сильний врівноважений інертний	28	31,1
Сильний неврівноважений	9	10,0
Слабкий	19	21,1
Разом	90	100,0

За оцінювання умовно-рефлекторної діяльності поросят враховували силу, врівноваженість процесів збудження і гальмування, рухливість нервових процесів (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Рівень нервових процесів у поросят із різними типами вищої нервової діяльності, умов. од, (x±SD)

Тип вищої нервової діяльності	Рівень нервових процесів		
	сила	врівноваженість	рухливість
Сильний врівноважений рухливий	3,76±0,17***	3,88±0,09***	3,93±0,15***
Сильний врівноважений інертний	3,11±0,08***	2,92±0,06***	2,57±0,19***
Сильний неврівноважений	1,84±0,12*	1,68±0,14	1,82±0,28*
Слабкий	1,34±0,20	1,49±0,13	1,09±0,16

Примітка. *p<0,05; ***p<0,001 – вірогідність різниці щодо групи молодняку з слабким типом нервової діяльності

Аналіз індивідуальних особливостей умовно-рефлекторної діяльності молодняку вказує на неоднакову норму його реагування на відлучення від свиноматки. Найвищий рівень сили нервових процесів, врівноваженість процесів збудження, гальмування та їх рухливість відмічалися у поросят сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності, при цьому різниця між ними і поросятами зі слабким типом вищої нервової діяльності була статистично високовірогідною (p<0,001 в усіх випадках порівняння) і у середньому становила

3,86 умовної одиниці. Тварини сильного врівноваженого інертного типу за значеннями цих показників також переважали відповідно на 1,77; 1,43 і 1,48 умовної одиниці молодняк зі слабким типом вищої нервової діяльності, за аналогічного рівня статистичної значущості ($p<0,001$ в усіх випадках порівняння). Поросята сильного неврівноваженого та слабкого типів вищої нервової діяльності характеризувалися майже однаковою величиною рівня нервових процесів. Проте, у молодняку сильного неврівноваженого типу він був вищий на 0,50 ($p<0,05$); 0,19 і 0,73 ($p<0,05$) умовної одиниці. У групі тварин із слабким типом вищої нервової діяльності величини досліджуваних показників були мінімальними й у середньому становили 1,31 умовної одиниці.

Разом із цим, молодняку із сильним врівноваженим рухливим типом вищої нервової діяльності притаманні підвищена рухливість і врівноваженість, а знижена сила нервових процесів. Поросята із сильним врівноваженим інертним типом, навпаки, відзначалися вищою силою нервових процесів та їх врівноваженістю, але меншою рухливістю. У представників, виділених до сильного неврівноваженого типу, слабшими виявилися процеси врівноваженості, збудження і гальмування, тоді як їх сила та рухливість були вищими. Нервові процеси в поросят зі слабким типом вищої нервової діяльності характеризувались найменшою рухливістю, а врівноваженість процесів збудження і гальмування превалювала над їх силою. Отже, зі зниженням адаптаційної здатності у поросят закономірно зменшувалися як сила нервових процесів, врівноваженість процесів збудження і гальмування, так і їх рухливість.

Дослідження взаємозв’язку між рівнем стресостійкості та типами вищої нервової діяльності поросят, визначеними під впливом іншого стрес-чинника (переведення до дільниці дорощування), свідчать про наявність тісної залежності між цими показниками (табл. 3.6).

Порівняння наведених у таблиці даних дає підставу констатувати, що із загальної кількості стійких за стресостійкістю тварин 19 голів (67,9 %) належали до сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності та 9 голів (32,1 %) – до сильного врівноваженого інертного типу, тоді як поросят, які мали

сильний неврівноважений та слабкий типи вищої нервової діяльності, серед цих тварин не виявлено. Серед слабореагуючих на стрес-чинник «відлучення» 15 голів (29,4 %) мали сильний врівноважений рухливий тип, 19 голів (37,3 %) – сильний врівноважений інертний тип, 7 голів (13,7 %) – сильний неврівноважений та 10 голів (19,6 %) – слабкий типи. Сильнореагуючий молодняк був представлений 2 головами (18,2 %) із сильним неврівноваженим та 9 головами (81,8 %) – зі слабким типами вищої нервової діяльності.

Таблиця 3.6

Зв'язок між рівнем стресостійкості та типами вищої нервової діяльності у піддослідного молодняку, %

Група	Тип вищої нервової діяльності							
	сильний врівнова-жений рухливий		сильний, врівнова-жений інертний		сильний, неврівнова-жений		слабкий	
	голів	%	голів	%	голів	%	голів	%
I – M^+ (стійкі)	19	67,9	9	32,1	–	–	–	–
II – M^0 (слабореагуючі)	15	29,4	19	37,3	7	13,7	10	19,6
III – M^- (сильнореагуючі)	–	–	–	–	2	18,2	9	81,8

Результати визначення живої маси у поросят різної стресостійкості залежно від типів вищої нервової діяльності представлено в табл. 3.7.

Одержані дані дають підставу вважати, що серед загального поголів'я поросят різної стресостійкості інтенсивніше нарощували живу масу особини, віднесені до сильного врівноваженого рухливого та сильного врівноваженого інертного типів вищої нервової діяльності. Причому перевагу цих особин за збільшенням живої маси спостерігали на всіх етапах вирощування. Тоді як між молодняком із сильним неврівноваженим та слабким типами істотних відмінностей у динаміці живої маси не встановлено.

Незважаючи на однакове підвищення живої маси в усіх поросят до моменту відлучення від свиноматки, у тварин із сильним врівноваженим рухливим типом вищої нервової діяльності реєстрували статистично вірогідне на 0,76 кг або 10,6 % ($p<0,01$) її збільшення, порівняно з ровесниками слабкого типу. У віці 60 діб

розбіжність за величинами живої маси між тваринами сильного врівноваженого рухливого, сильного врівноваженого інертного типів вищої нервової діяльності та слабкого типу в середньому становила 9,4 і 8,1 кг або 73,2 і 62,8 %, проте лише у випадку порівняння тварин крайніх варіантів розподілу відмінність була статистично вірогідною ($p<0,05$).

Таблиця 3.7

Формування живої маси молодняку різного типу вищої нервової діяльності, кг, (x±SD)

Показник	Тип нервової діяльності			
	сильний врівноваже-ний рухливий (n = 34)	сильний, врівнова-жений інертний (n = 28)	сильний, неврівно-важений (n = 9)	слабкий (n = 19)
Жива маса поросят, кг, у віці:				
28 діб	7,94±0,17**	7,79±0,29	7,38±0,42	7,18±0,20
60 діб	22,26±0,62*/[a]	20,92±1,61	16,58±2,33	12,85±3,86
90 діб	40,01±3,96**	38,17±2,73**	31,29±2,58	26,82±1,81
121 доба	65,74±2,37**/[a]	63,12±1,24**	55,60±3,39	50,23±4,14
162 доби	106,61±5,63**/[a]	101,67±4,89*	92,96±2,73	85,98±3,26

Примітка. *$p<0,05$; **$p<0,01$ – вірогідність різниці щодо групи молодняку з слабким типом нервової діяльності; [a]$p<0,05$ – вірогідність різниці щодо групи молодняку з сильним неврівноваженим типом нервової діяльності

До завершення періоду дорощування різниця за живою масою між цими типологічними групами зросла до 13,2 і 11,3 кг або 49,2 і 42,3 % ($p<0,01$ в обох випадках порівнянь). Після переведення поросят сильного врівноваженого рухливого, сильного врівноваженого інертного типів вищої нервової діяльності на дільницю відгодівлі їх жива маса, порівняно з молодняком слабкого типу, залишалася також більшою на 15,5 і 12,9 кг або 30,9 і 25,7 % ($p<0,01$ в обох випадках порівнянь). Упродовж заключного етапу відгодівлі темпи нарощування живої маси сповільнилися, що й спричинило зменшення міжгрупової різниці відповідно до 20,6 і 15,7 кг або 24,0 % ($p<0,01$) і 18,2 % ($p<0,05$).

Водночас між поросятами з сильним врівноваженим рухливим та сильним врівноваженим інертним типами вищої нервової діяльності в окремі вікові періоди росту виявлено також статистично вірогідну різницю за величинами живої маси.

Зокрема наприкінці першого етапу дорощування вона становила 1,3 кг або 6,4 % ($p<0,05$), за завершення першого етапу відгодівлі – 2,6 кг або 4,2 % ($p<0,05$), а після другого етапу відгодівлі – 4,9 кг або 4,9 % ($p<0,05$) на користь перших.

Онтогенетичне нарощування живої маси молодняком, зарахованим до групи з сильним, неврівноваженим типом вищої нервової діяльності, відбувалося з незначною і на рівні тенденції перевагою щодо поросят із слабким типом, яка становила: при відлученні – 0,20 кг або 2,8 %, на першому і другому етапах дорощування відповідно – 3,7 і 4,5 кг або 29,0 і 16,7 %, першому і другому етапах відгодівлі – 5,4 і 7,0 кг або 10,7 і 8,1 %. За період дорощування та відгодівлі загальний приріст живої маси молодняку, якого віднесли до групи з сильним врівноваженим рухливим типом вищої нервової діяльності, зріс на 98,7 кг або 13,4 раза, сильного врівноваженого інертного – на 93,9 кг або 13,1 раза, сильного врівноваженого рухливого – на 85,6 кг або 12,6 раза та слабкого – на 78,8 кг або 12,0 раза.

Рівень інтенсивності росту піддослідних поросят оцінювали й за динамікою середньодобових приростів живої маси (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Рівень середньодобових приростів живої маси молодняку різних типів вищої нервової діяльності, (x±SD)

Показник	Тип нервової діяльності			
	сильний врівноважений рухливий (n = 34)	сильний врівноважений інертний (n = 28)	сильний неврівно-важений (n = 9)	слабкий (n = 19)
Середньодобовий приріст за період, г:				
28–60 діб	447±22,92***/^{aaa}	410±16,21***/^{aa}	288±28,74	177±26,50
61–90 діб	592±18,61***/^{aaa}	575±12,73***/^{aaa}	490±16,21	466±12,44
91–121 доби	830±13,94***/^{a}	805±11,91*	784±15,08	755±13,83
122–162 доби	997±23,46***/^{aa}	940±18,53*	911±13,41	872±16,98
за дослід	736±17,20***/^{aaa}	701±21,82***/^{a}	639±18,33	588±16,45

Примітка. *$p<0,05$; **$p<0,01$; ***$p<0,001$ – вірогідність різниці щодо групи молодняку зі слабким і $^{a}p<0,05$ – вірогідність різниці щодо групи молодняку з сильним неврівноваженим типами вищої нервової діяльності

У процесі опрацювання одержаних результатів установлено, що енергія росту молодняку різних типологічних груп зростала зі збільшенням їх віку. На тлі цього

істотно кращими упродовж періоду вирощування виявилися поросята з сильним врівноваженим рухливим типом вищої нервової діяльності. Оцінюючи інтенсивність росту у віковій динаміці, реєстрували закономірне її збільшення у період від 60 до 162-добового віку – від 75,0 г до 270,0 г, що становило 1,1–2,5 раза ($p<0,001$ в усіх випадках порівнянь), порівняно з тваринами слабкого типу.

Поросята, зараховані до групи з сильним врівноваженим інертним типом вищої нервової діяльності, упродовж періоду вирощування також вирізнялися вищими середньодобовими приростами живої маси від тварин слабкого типу відповідно від 50 г до 233 г або 1,1–2,3 раза. Статистично вірогідна різниця за цими величинами найістотнішою була у період дорощування ($p<0,001$), тоді як у період відгодівлі рівень її значущості знизився до $p<0,05$.

Молодняк, віднесений до груп сильного врівноваженого рухливого і сильного врівноваженого інертного типів вищої нервової діяльності, займав провідні позиції й за темпами росту, порівняно з поросятами з сильним неврівноваженим типом, і різниця між ними набула також статистично вірогідної значущості. У віковому проміжку часу від 60 до 121-добового віку фіксували збільшення інтенсивності росту цих тварин у межах від 85,0 г до 159,0 г або 1,2 і 1,6 раза ($p<0,01$–$p<0,001$) на тлі зменшення переваги між групами у період відгодівлі, яка варіювала лише від 21,0 г до 86 г або 1,0–1,1 раза.

Перевага за інтенсивністю росту в поросят сильного неврівноваженого типу над ровесниками зі слабким типом виражалася найменшою мірою, і виявлена між ними різниця становила: у віці від 28 до 60 діб – 111,0 г або 62,7 %; від 61 до 90 діб – 24,0 г або 5,2 %; від 91 до 121 доби – 29,0 г або 3,8 %, від 122 до 162 діб – 39,0 г або 4,5 % та за дослід – на 51,0 г або 8,7 %, проте зазначені відмінності не досягли рівня статистичної значущості.

У цілому, за період досліду середньодобові прирости живої маси в поросят із сильним врівноваженим рухливим та сильним врівноваженим інертним типами вищої нервової діяльності узгоджувалися з результатами, одержаними в окремих вікових періодах, і за цим показником вони переважали ровесників слабкого типу відповідно на 148 і 113 г або 25,2 і 19,2 %, за високого рівня статистичної

значущості ($p<0,001$ в обох випадках порівнянь). Їх інтенсивність росту була також вищою і порівняно з молодняком сильного неврівноваженого типу вищої нервової діяльності відповідно на 97,0 г або 15,2% ($p<0,001$) та 62,0 г або 9,7% ($p<0,05$).

Таким чином, між стресостійкістю молодняку та типами вищої нервової діяльності існує тісний взаємозв'язок. Поросята, віднесені до групи стійких за стресостійкістю, характеризуються переважно сильним врівноваженим рухливим типом вищої нервової діяльності, що зумовлює їх кращу адаптацію до умов переведення на дорощування та сприяє підтриманню вищого рівня продуктивності.

3.1.3 Закономірності розвитку стресової реакції у поросят в контексті змін клініко-фізіологічного статусу. Визначення кількісних та якісних компонентів крові має ключове значення для оцінювання функціонального стану організму поросят, одним із різновидів якого є стрес, і, насамперед, у період відлучення від свиноматки. Досліджуючи морфологічний профіль крові на момент відлучення поросят від свиноматки, слід акцентувати на тому, що він перебував у межах фізіологічної норми (табл. 3.9).

Проте під дією стрес-чинника молодняк із груп M^+ і M^0 мав кращі показники, які відображають рівень функціонування імунної системи щодо ровесників із групи M^-. Зокрема на момент відлучення їх кров характеризувалася відповідно більшим вмістом еритроцитів – на 11,7 і 6,6 %, концентрацією гемоглобіну – на 8,4 і 2,0 %, кількістю еозинофілів – на 9,1 і 27,3 %, паличкоядерних нейтрофілів – на 9,1 і 4,5 % та лімфоцитів – на 2,3 і 0,8 %, за відсутності статистично вірогідної різниці між ними. Кількісні зміни решти формених елементів у периферичній крові молодняку були несуттєвими.

На четверту добу після відлучення поросят від свиноматки стресовий стан супроводжувався такою виразною динамікою формування клітин крові: кількість еритроцитів у молодняку з групи M^+ знизилася на 25,2 % ($p<0,05$), групи M^0 – відповідно на 26,0 % ($p<0,01$) і групи M^- – на 24,3 %. При цьому концентрація гемоглобіну зменшилася відповідно на 20,6 % ($p<0,01$), 17,9 % ($p<0,001$) і 20,2 % ($p<0,01$), але загальний вміст лейкоцитів, навпаки, зріс відповідно на 18,1 %, 19,7 %

(p<0,01) і 19,5 % відносно моменту відлучення, що підтверджує розвиток початкової стадії стресової реакції у тварин незалежно від визначеної у них стресостійкості.

Таблиця 3.9

Морфологічний склад крові піддослідного молодняку, (x±SD, n=5)

Показник	Група		
	I – M^+ (стійкі)	II – M^0 (слабореагуючі)	III – M^- (сильнореагуючі)
На момент відлучення			
Еритроцити, 10^{12}/л	5,92±0,20	5,65±0,29	5,30±0,44
Лейкоцити, 10^9/л	13,21±0,62	13,22±0,44	13,52±0,92
Гемоглобін, г/л	118,40±4,83	111,40±2,06	109,20±2,88
Лейкоцитарна формула, %			
у т. ч.: еозинофіли	2,40±0,18	2,80±0,16	2,20±0,37
базофіли	–	–	–
нейтрофіли: паличкоядерні	4,80±0,16	4,60±0,11	4,40±0,28
сегментоядерні	28,40±2,82	29,15±2,35	29,93±3,46
лімфоцити	62,12±1,05	61,20±2,46	60,72±2,82
моноцити	2,28±0,27	2,25±0,34	2,75±0,48
На четверту добу після відлучення			
Еритроцити, 10^{12}/л	4,43±0,49	4,18±0,22	4,01±0,58
Лейкоцити, 10^9/л	15,60±1,16	15,83±0,60	16,15±1,92
Гемоглобін, г/л	94,00±3,39	91,50±3,30	87,14±5,02
Лейкоцитарна формула, %			
у т. ч.: еозинофіли	1,75±0,18*	1,67±0,14*	1,25±0,11
базофіли	0,80±0,02	1,00±0,06	1,00±0,04
нейтрофіли: паличкоядерні	4,14±0,18	4,25±0,25	4,05±0,12
сегментоядерні	39,29±3,22	39,75±2,67	39,95±1,93
лімфоцити	52,25±1,82	52,13±2,85	52,03±2,02
моноцити	1,77±0,15	1,20±0,59	1,72±0,18
На дев’яту добу після відлучення			
Еритроцити, 10^{12}/л	5,98±0,36	5,73±0,49	5,51±0,28
Лейкоцити, 10^9/л	13,66±0,84	13,79±1,28	14,83±0,62
Гемоглобін, г/л	108,54±4,83	106,37±5,06	99,37±3,53
Лейкоцитарна формула, %			
у т. ч.: еозинофіли	1,99±0,19	1,92±0,34	1,47±0,17
базофіли	1,44±0,03	1,36±0,07	1,23±0,05
нейтрофіли: паличкоядерні	4,20±0,24	4,84±0,18	4,62±0,13
сегментоядерні	31,29±1,26	33,25±1,93	32,27±2,09
лімфоцити	58,55±2,05	56,43±2,27	58,09±1,41
моноцити	2,53±0,52	2,20±0,48	2,32±0,24

Примітка. *p<0,05 – вірогідність різниці щодо групи розподілу M^-

За дії стрес-чинника «відлучення» відзначали суттєві зрушення й в складі лейкограми крові: кількість еозинофілів знизилася відповідно на 27,1 % ($p<0,05$), 40,4 % ($p<0,001$) і 43,2 % ($p<0,05$); лімфоцитів відповідно на 15,9 % ($p<0,01$), 14,8 % ($p<0,05$) і 14,3 % ($p<0,05$); паличкоядерних нейтрофілів відповідно на 13,7 % ($p<0,05$), 7,6 і 8,0 % і моноцитів як показника клітинного імунітету відповідно на 22,4, 46,7 і 37,5 %, на тлі зростання частки у нейтрофільному профілі складу крові сегментоядерних клітин відповідно на 38,3 % ($p<0,05$), 36,4 % ($p<0,05$) і 31,6 % ($p<0,001$).

У свою чергу, зразки крові, відібрані від молодняку з груп M^+ і M^0, вирізняються насиченням їх еритроцитами на 10,5 і 4,2 %, і, як наслідок – прямопропорційним нарощуванням концентрації гемоглобіну – на 7,9 і 5,0 % та вищим вмістом паличкоядерних нейтрофілів – на 2,2 і 4,9 % щодо поросят із групи M^-. Натомість максимальний прояв відмін між цими групами спостерігали за числом еозинофілів у бік їх зменшення у зразках крові поросят із групи M^- на 28,6 % ($p<0,05$) щодо молодняку з групи M^+ та на 25,1 % ($p<0,05$) відносно ровесників із групи M^0, що свідчить про нижчу адаптаційну здатність організму поросят із групи M^- до дії стрес-чинника «відлучення». Водночас збільшення питомої частки моноцитів на 47,5 і 2,9 % у лейкоцитарному профілі крові молодняку з групи M^+, порівняно з ровесниками з груп M^0 і M^-, можна вважати характерною ознакою підвищеного рівня прояву реактивності їх організму у відповідь на стрес.

Звертає на себе увагу те, що розбіжності за морфологічним складом крові між молодняком із груп M^+ і M^0 також були більшими на користь перших і становили: за кількістю еритроцитів на 6,0 %, концентрацією гемоглобіну – на 2,7 % та числом сегментоядерних нейтрофілів – на 1,4 %. Достатньо відмітити, що на дев’яту добу після відлучення поросят від свиноматки амплітуда більшості параметрів крові, поступово зменшуючись, порівняно з четвертою добою, відновлювалася майже до вихідного рівня (на час відлучення) та ілюструвала виразну сформованість адаптаційних і захисних механізмів в організмі до дії стрес-чинника.

Належність поросят до груп M^+ і M^0 зумовила суттєвіші позитивні зміни щодо збільшення у крові кількості еритроцитів на 8,5 і 4,0 %, концентрації гемоглобіну –

на 9,2 і 7,0 %, вмісту базофілів – на 5,9 і 10,6 %, порівняно з тваринами з групи M^-. Однак прояв стресового стану продовжував залишатися на досить високому рівні для організму поросят із групи M^-, про що свідчить зменшення кількості еозинофілів у зразках крові на 26,1 і 23,4 % щодо відповідних значень у ровесників із груп M^+ і M^0. Слід вказати, що з нейтрофільної групи гранулоцитів юні форми клітин не виявлені в жодній із груп, тоді як базофіли були ідентифіковані вже з четвертої доби після відлучення у кількості 0,8 % у крові поросят із групи M^+ та по 1,0 % в тварин із груп M^0 і M^- на тлі незначного їх зростання на дев'яту добу відповідно на 1,44; 1,36 і 1,23 %.

Загальні тенденції міжгрупових розбіжностей за біохімічними показниками сироватки крові для всіх груп збігалися з напрямом становлення морфологічного складу, а саме: на момент відлучення значних відмінностей за їх величинами не спостерігали, тоді як вже на четверту добу після відлучення вони стають помітнішими, що зумовлено реакцією поросят на «кризу відлучення», а на дев'яту добу після дії стрес-чинника поступово стабілізуються (табл. 3.10).

Наведені в таблиці дані свідчать про те, що вміст загального білка та його фракцій у сироватці крові молодняку всіх груп перебував у межах фізіологічної норми, у той час як кількісні відмінності між ними сягали лише рівня незначної позитивної тенденції.

Зокрема у процесі опрацювання результатів формування величин біохімічного спектра сироватки крові встановлено, що, незважаючи на виявлені індивідуальні особливості, молодняк із груп M^+ і M^0 на момент відлучення вирізнявся від ровесників із групи M^- порівняно вищим вмістом альфа-глобулінів відповідно на 2,9 і 0,7 % та бета-глобулінів відповідно на 2,4 і 0,7 %, тоді як за кількістю фракції гамма-глобулінів він поступався відповідно на 0,9 і 5,1 % та за вмістом загального білка – відповідно на 2,1 і 1,0 %.

На фоні стресу концентрація загального білка у сироватці крові поросят із групи M^+, починаючи з четвертої доби після відлучення, зменшилася щодо часу відлучення на 6,1 % ($p<0,05$), групи M^0 – на 7,3 % і групи M^- – на 9,0 %, а глобулінів, навпаки, збільшилася відповідно на 6,7, 8,5 і 1,7 %, за рахунок фракції гама-

глобулінів – на 28,9 % (p<0,001), 32,5 % (p<0,001) і 21,7 % (p<0,05).

Таблиця 3.10

Зміни біохімічних параметрів сироватки крові у молодняку залежно від рівня стресостійкості, (x±SD, n=5)

Показник	Група		
	I – M^+ (стійкі)	II – M^0 (слабореагуючі)	III – M^- (сильнореагуючі)
На момент відлучення			
Загальний білок, г/л	67,89±0,80	67,16±0,74	66,48±0,46
Білкові фракції, %:			
альбуміни	46,18±1,29	47,73±0,92	46,75±1,51
глобуліни	53,82±0,50	52,27±0,63	53,25±0,78
у т. ч.: альфа-глобуліни	15,73±0,76	15,39±0,49	15,28±0,34
бета-глобуліни	13,96±0,25	13,73±0,30	13,63±0,42
гамма-глобуліни	24,13±0,98	23,15±0,79	24,34±1,26
Коефіцієнт А/Г, од	0,86	0,91	0,81
Глюкоза, ммоль/л	3,61±0,05	3,63±0,07	3,65±0,12
На четверту добу після відлучення			
Загальний білок, г/л	63,73±0,61	62,29±1,29	60,47±1,16
Білкові фракції, %:			
альбуміни	42,57±0,62*	43,31±0,97	45,86±0,79
глобуліни	57,43±1,52	56,69±2,21	54,14±0,95
у т. ч.: альфа-глобуліни	14,79±0,56	14,51±0,74	13,27±0,43
бета-глобуліни	11,53±0,10	11,50±0,21	11,25±0,18
гамма-глобуліни	31,11±0,71	30,68±0,93	29,62±0,41
Коефіцієнт А/Г, од	0,74	0,76	0,84
Глюкоза, ммоль/л	5,23±0,09**	5,48±0,07	5,71±0,05
На дев’яту добу після відлучення			
Загальний білок, г/л	64,26±0,94*	63,85±1,21	61,15±0,80
Білкові фракції, %:			
альбуміни	45,31±0,62	45,57±0,38	46,91±0,59
глобуліни	54,69±0,98	54,43±1,10	53,09±0,80
у т. ч.: альфа-глобуліни	14,62±0,66	14,48±1,18	14,21±0,95
бета-глобуліни	11,35±0,18	11,29±0,21	10,93±0,10
гамма-глобуліни	28,72±0,84	28,66±0,63	27,95±0,72
Коефіцієнт А/Г, од	0,69	0,72	0,73
Глюкоза, ммоль/л	5,76±0,09*	5,82±0,12	6,14±0,07

Примітка. *p<0,05 – вірогідність різниці щодо групи розподілу M^0

Зі збільшенням цих компонентів, питома частка альбумінів у загальній кількості білка сироватки крові за цей період знизилася відповідно на 7,8 % (p<0,05),

9,3 % ($p<0,05$) і 1,9 %. Проте у цей період найсуттєвіші і статистично високовірогідні зміни в сироватці крові поросят властиві концентрації глюкози, яка становила за групами 44,9 % ($p<0,001$), 51,0 % ($p<0,001$) і 56,4 % ($p<0,001$).

Чітка динаміка формування картини крові в поросят із груп M^+ і M^0, порівняно з групою M^- на четверту добу після відлучення є свідченням вищої активації захисних реакцій їх організму за впливу стрес-чинника, що й спричинило зростання вмісту загального білка на 5,4 і 3,0 %, глобулінів – відповідно на 6,1 і 4,7 %, альфа-глобулінів – на 11,5 і 9,3 %, бета-глобулінів – на 2,5 і 2,2 %, гамма-глобулінів – на 5,0 і 3,6 %.

Разом зі збільшенням більшості величин компонентів сироватки крові в молодняку з груп M^+ і M^0, питома частка фракції альбумінів виявилася, навпаки, меншою щодо ровесників з групи M^- відповідно на 7,2 % ($p<0,05$) і 5,6% та глюкози на 8,4 % ($p<0,01$) і 4,0 %, що свідчить про послаблену імунну відповідь останніх на вплив стрес-чинника. При тому що розбіжності між молодняком із груп M^+ і M^0 за досліджуваними параметрами сироватки крові не перевершували 4,8 % і були статистично невірогідними.

Аналогічну, порівняно з попереднім періодом, закономірність спостерігали і в наступні п’ять діб досліду. За зіставлення результатів біохімічного аналізу зразків на дев’яту добу після впливу стресу вона проявилася підвищенням вмісту глобулінів на 3,0 і 2,5 %, альфа-глобулінової – на 2,9 і 1,9 %, бета-глобулінової – на 3,8 і 3,3 %, гамма-глобуліної – на 2,8 і 2,5 % фракцій і загального вмісту білка – на 5,1 % ($p<0,05$) і 4,4 % у сироватці крові поросят із груп M^+ і M^0 щодо значень ровесників із групи M^-.

Натомість, технологічний стрес-чинник «відлучення» продовжував, але зі зменшеним тиском, ніж у попередньому відрізку часу, загострювати імунну реактивність молодняку і негативно впливати на зміни білкового спектра сироватки крові, активуючи зростання концентрації глюкози в особин із групи M^-. Тоді як у молодняку з груп M^+ і M^0 цей показник був менший відповідно на 6,2 % ($p<0,05$) і 5,2 % щодо значень ровесників із групи M^-.

Між характером адаптаційного процесу білкового складу крові поросят із

груп M^+ і M^0 до дії стресового навантаження істотних розбіжностей не фіксували, але незначна перевага при цьому залишається на боці найбільш стійких до стресу тварин (група M^+), без статистично вірогідної різниці між досліджуваними показниками.

Окрім того, у фракційному складі білка сироватки крові поросят усіх груп як на момент відлучення, так і на дев'яту добу після нього, фіксували збільшення глобулінової фракції над альбуміновою, яке, здебільшого, відбувалось за рахунок підвищення гамма-глобулінової фракції. Майже однакові величини білкового коефіцієнта, що визначає співвідношення альбумінів до глобулінів у загальній кількості білка сироватки крові, підтверджують нормальне функціонування кровотворних органів у молодняку, незалежно від його стресостійкості.

Аналіз клінічних спостережень за загальним фізіологічним станом поросят різної стресостійкості дав змогу констатувати, що адаптація їх організму до стресу, котрий був спричинений відлученням від свиноматки, супроводжувалася не лише змінами імунологічної активності, але й відхиленнями величин температури тіла, частоти дихання та пульсу, при тому що всі вони знаходилися в межах фізіологічної норми (табл. 3.11).

На момент відлучення поросят від свиноматки значних відмінностей за температурою тіла, частотою пульсу та кількістю дихальних рухів не встановлено. Проте в молодняку з групи M^+ частота серцебиття, порівняно з ровесниками з груп M^0 і M^-, виявилася незначно прискореною відповідно на 6,6 і 2,4 удара/хв або 1,1 і 0,4 %. Аналогічна тенденція збереглася також і за частотою дихання. Зокрема перевага їх за частотою дихальних рухів, порівняно зі значеннями відповідного показника у ровесників із груп M^0 і M^-, становила відповідно 8,4 і 3,4 %. Натомість, за температурою тіла відмінність між групами M^+ і M^0 набула характеру тенденції щодо збільшення у перших, а між групами M^0 і M^- вона нівелювалася.

Стресовий чинник «відлучення» через чотири доби після переведення поросят до дільниці дорощування призвів до істотних змін за частотою пульсу, яка зросла щодо вихідних величин на 6,2 удара/хв або 6,3 % ($p<0,001$) в особин із групи M^+, на 18,3 удара/хв або 19,8 % – у представників групи M^0 ($p<0,001$) та на 19,8 удара/хв

або 20,5 % ($p<0,001$) – у ровесників із групи M^-. Молодняк усіх груп реагував на стресовий чинник й посиленням ритму дихання, який збільшився на 4,3 рухи/хв або 23,8 % ($p<0,05$) у поросят із групи M^+, проте в тварин із груп M^0 і M^- він підвищився на 7,6 і 9,2 рухи/хв або 45,5 і 52,3 % ($p<0,01$–$p<0,001$). Темпи зростання температури тіла в поросят із груп M^+, M^0 і M^-, як найбільш стабільного показника, виявилися найменшими лише відповідно на 0,9, 1,5 і 1,6 ºС або 2,3, 3,8 і 4,1 %, хоча й були статистично високовірогідними щодо вихідних величин.

Таблиця 3.11

Клініко-фізіологічний статус піддослідних поросят, (x±SD, n=5)

Показник	Група		
	I – M^+ (стійкі)	II – M^0 (слабореагуючі)	III – M^- (сильнореагуючі)
На момент відлучення			
Частота пульсу, ударів/хв	98,8±1,95	92,2±2,21	96,4±1,73
Частота дихання, рухів/хв	18,1±1,11	16,7±1,25	17,5±1,49
Температура тіла, °С	39,5±0,10	39,2±0,12	39,3±0,16
На четверту добу після відлучення			
Частота пульсу, ударів/хв	105,0±1,69	110,5±1,81	116,2±2,27**
Частота дихання, рухів/хв	22,4±0,78	24,3±0,91	26,7±0,55**
Температура тіла, °С	40,4±0,05	40,7±0,14	40,9±0,09**
На дев'яту добу після відлучення			
Частота пульсу, ударів/хв	99,4±1,28	99,7±1,45	102,6±1,73
Частота дихання, рухів/хв	18,2±1,42	18,4±1,16	19,2±0,57
Температура тіла, °С	39,6±0,14	39,8±0,24	39,8±0,18

Примітка. **$p<0,05$ – вірогідність різниці щодо групи розподілу M^+

Виділення поросят до груп стійких (M^+) і слабореагуючих (M^0) забезпечило послаблювальну дію стресового чинника «відлучення» на фізіологічні параметри їх організму. Натомість у молодняку з групи сильнореагуючих (M^-) негативний вплив стресу позначився максимальним підвищенням кількості пульсових ударів на 11,2 удара/хв або 10,7 % ($p<0,01$) і 5,7 удара/хв або 5,2 %, числа дихальних рухів – на 4,3 рухи/хв або 19,2 % ($p<0,01$) і 2,4 рухи/хв або 9,9 %, ректальної температури – на 0,5 ºС або 1,2 % ($p<0,01$) і 0,2 ºС або 0,5 % щодо ровесників відповідно з груп M^+ і M^0.

Характер коливань клінічних показників між групами M^+ і M^0 проявився

збільшенням в останніх кількості серцевих скорочень на 5,5 удара/хв або 5,2 %, частішанням ритму дихання – на 1,9 рухи/хв або 8,5 % та незначним зростанням інтенсивності процесів терморегуляції внаслідок підвищення температури тіла – на 0,3 ºС або 0,7 %, хоча в усіх випадках порівняння параметрів різниця між групами була невірогідною.

На межі дев'ятої доби після відлучення величини частоти дихання, пульсу та температури тіла в молодняку всіх груп стабілізувалися, проте знизилися щодо попереднього відрізку часу і помітно наблизилися до вихідних. Найбільш виражено і статистично вірогідно, відносно часу відлучення ($p<0,05$ в обох випадках порівнянь), розвиток захисних сил організму проявився в поросят із груп M^0 і M^- через посилення частоти пульсу на 7,5 і 6,2 удара/хв або 8,1 і 6,4 %. Утім часовий тренд змін за рештою показників істотно не відрізнявся.

На тлі цього міжгрупові відмінності в динаміці формування фізіологічних показників характеризувалися підвищенням частоти пульсу в поросят із групи M^- на 3,2 удара/хв або 3,2 % щодо ровесників із групи M^+ та на 2,9 удара/хв або 2,9 %, проти особин із групи M^0, і зростанням кількості відповідно на 1,0 і 0,8 рухи грудної клітки або 5,5 і 4,3 %. Ректальна температури виявилася вищою в поросят із груп M^0 і M^-, порівняно з тваринами з групи M^+ на 0,2 ºС або 0,5 % в обох випадках порівнянь. У той час як розбіжності за цими параметрами між групами поросят M^0 і M^+ супроводжувались менш виразними коливаннями ритмічності дихання на 1,1 %, ректальної температури – на 0,3 % та частоти серцевих скорочень – на 0,5 % на користь перших.

Беручи до уваги, що на дев'яту добу після відлучення клініко-фізіологічні показники у поросят усіх груп переважно стабілізувалися та наблизилися до вихідних значень, подальше проведення експериментальних спостережень вважали методологічно необґрунтованим.

Таким чином, стрес, зумовлений відлученням поросят від свиноматки, спричиняє істотні зміни у функціональному стані їх організму, що проявляються на рівні гематологічних, біохімічних та фізіологічних показників і супроводжуються напруженням основних регуляторних систем. Поросята з груп M^+ і M^0

демонстрували вищу адаптаційну здатність до дії цього стрес-чинника, що свідчить про наявність внутрішньопопуляційних відмінностей у фізіологічній реакції.

3.1.4 Адаптаційна реакція кнурців різної стресостійкості до садки на фантом. Вітчизняною наукою та практикою доведено, що стрес відіграє важливу роль у розведенні сільськогосподарських тварин за існуючих технологій виробництва продукції. З одного боку, він є індикатором, оскільки за проявами його негативних наслідків можна виявити шкідливий вплив стресора, а з іншого – супроводжується зниженням не лише росту і розвитку тварин, а й порушенням репродуктивної функції, особливо якості спермопродукції [114].

Для підвищення точності та подальшого прогнозування доцільності раннього використання кнурців різної стресостійкості в системі відтворення проводили їх оцінювання у віці 28 діб та під час привчання до садки на фантом у 5-місячному віці на фоні визначення основних показників якості сперми.

Слід зауважити, що розвиток сім'яників у кнурців відбувався паралельно з віковим формуванням живої маси. Проте цей процес різнився за своєю спрямованістю залежно від рівня їх стресостійкості, причому перевага молодняку групи $М^+$ за цими показниками над ровесниками з інших груп розпочала поступово проявлятися вже за відлучення й тривала до 5-місячного віку (табл. 3.12).

Таблиця 3.12

Вікова динаміка живої маси та лінійних промірів сім'яників кнурців, (x±SD, n=5)

Група	Жива маса, кг		Периметр сім'яників, см	
	при відлученні у віці 28 діб	у 5-місячному віці	при відлученні у віці 28 діб	у 5-місячному віці
I – $М^+$ (стійкі)	8,0±0,26	102,2±2,15*	3,9±0,14	12,6±0,24*
II – $М^0$ (слабореагуючі)	7,8±0,68	96,6±2,84	3,6±0,17	12,1±0,28
III – $М^-$ (сильнореагуючі)	7,5±0,24	93,5±2,91	3,4±0,15	11,5±0,32

Примітка. *$p<0,05$ – вірогідність різниці щодо групи розподілу $М^-$

Аналіз одержаних даних індивідуального оцінювання свідчить, що кнурці відрізнялися між собою за ступенем статевої зрілості. Уже на етапі відлучення

молодняк із групи M^+ характеризувався більшими величинами живої маси та периметра сім'яників відповідно на 0,2 і 0,5 кг або 2,6 і 6,7 % та 0,3 і 0,5 см або 8,3 і 14,7 %, порівняно з ровесниками, віднесеними до груп M^0 і M^-. Проте ці показники не досягли статистично вірогідної різниці між групами. У більш зрілому віці відмінність між кнурцями з груп M^+ і M^0 за досліджуваними показниками вже мала характер тенденції щодо підвищення відповідно на 5,6 кг або 5,8 % та 0,5 см або 4,1 %, тоді як між ровесниками M^+ і M^- вона набула статистично вірогідної значущості і становила відповідно 8,7 кг або 9,3 % ($p<0,05$) та 1,1 см або 9,6 % ($p<0,05$).

Для виявлення взаємозв'язку між показниками живої маси кнурців та величинами лінійних промірів сім'яників (периметром) розрахували коефіцієнти кореляції (табл. 3.13).

Таблиця 3.13

Коефіцієнти кореляції між живою масою кнурців і периметром сім'яників та їх співвідношення, (n=5)

Група	Коефіцієнти кореляції			
	за відлучення у віці 28 діб		у 5 місяців	
	r	ПС/ЖМ	r	ПС/ЖМ
I – M^+ (стійкі)	+0,660	0,48	+0,661	0,12
II –M^0 (слабореагуючі)	+0,644	0,46	+0,634	0,13
III – M^- (сильнореагуючі)	-0,483	0,45	–0,254	0,12

Примітка. ПС – периметр сім'яників, ЖМ – жива маса

Біометричним опрацюванням результатів розрахунку виявлено додатний і середньої сили взаємозв'язок між живою масою та периметром сім'яників у кнурців, зарахованих до групи M^+ як за відлучення у віці 28 діб, так і після досягнення ними 5-місячного віку (r=+0,660–+0,661). Додатні і також середньої сили, але менші величини коефіцієнтів кореляції між цими показниками були властиві для свиней групи M^0 (r=+0,634–+0,644). Слабка і від'ємна поєднаність живої маси з периметром сім'яників характерна для кнурців із групи M^- (r=-0,254–-0,483).

Водночас, попри різну силу кореляцій, кратність збільшення величин живої маси упродовж 5 місяців росту в оцінених кнурців різної стресостійкості зростала майже з однаковою швидкістю і становила 12,4–12,8 раза на тлі одночасного

збільшення периметра сім'яників у 3,2–3,4 раза. Співвідношення периметра сім'яників до живої маси кнурців на момент відлучення перебувало в межах від 0,45 до 0,48, проте у 5-місячному віці воно звузилось і становило від 0,12 до 0,13. Оскільки кнурці з групи $М^0$ за абсолютними величинами досліджуваних показників займали проміжне місце між крайніми групами розподілу за стресостійкістю ($М^+$ і $М^–$), вірогідної різниці між ними встановлено не було.

Важливою складовою підвищення ефективності використання кнурців різної стресостійкості під час відбору сперми стало їх раннє привчання до садки на фантом. Індивідуальні особливості за рівнем стресостійкості істотно позначилися на прояві статевої активності та напрацюванні умовних статевих рефлексів у кнурців у 5-місячному віці (табл. 3.14).

Таблиця 3.14

Ефективність привчання кнурців з різним рівнем стресостійкості до садки на фантом

Група	Кількість привчених кнурців, голів					
	після контакту з фантомом, разів					
	першого		другого		третього і більше	
	голів	%	голів	%	голів	%
I – $М^+$ (стійкі)	3	75,0	1	25,0	–	–
II –$М^0$ (слабореагуючі)	1	25,0	2	50,0	1	25,0
III – $М^–$ (сильнореагуючі)	–	–	–	–	1	100,0

Узагальнюючи результати привчання кнурців до садки на фантом, слід акцентувати, що із загальної чисельності відібраного поголів'я (15 голів) вдалося привчити 10 голів або 66,7 %, у тому числі після першого разу 4 голови або 40,0 %. Проте одержані дані переконливо свідчать про кращі результати тестування кнурців з групи $М^+$, серед яких виявилося 3 голови (75,0 %), які найактивніше, тобто вже з першого разу, проявили умовні статеві рефлекси та 1 голова (25,0 %) – із другого.

Серед протестованих кнурців із групи $М^0$ дві голови здійснили садку на фантом після другого разу або 50,0 % до загальної чисельності привчених. Тоді як після першого та третього і більше контактів із фантомом привченими стали по одному представнику (по 25,0 %) до загальної чисельності тих, яких привчили.

У той же час у групі M^- чотири кнурці, незважаючи на численні спроби, так і не піддалися привчанню до садки на фантом упродовж перших двох контактів, і успішною була лише одна голова, якій вдалося досягти позитивного результату після третього і більше підходів.

За кращої адаптаційної реакції до стресу кнурці, відібрані до групи M^+, демонстрували найменший час візуальної реакції на фантом – 2,44 хв, тоді як у групах M^0 і M^- він становив відповідно 2,68 і 2,79 хв, що було в 1,1 раза більше в обох випадках порівняння (табл. 3.15).

Таблиця 3.15

Тривалість та вираженість статевих рефлексів у кнурців із різною стресостійкістю, (x±SD)

Група	n, голів	Візуальна реакція на фантом, хв	Підготовка та садка, хв	Тривалість еякуляції, хв	Загальний час, витрачений на одержання сперми, хв
I – M^+ (стійкі)	4	2,44±0,18	2,17±0,39	8,10±0,29	12,71±0,28
II –M^0 (слабореагуючі)	4	2,68±0,21	2,43±0,13	7,38±0,17	12,49±0,33
III – M^- (сильнореагуючі)	2	2,79	2,60	6,34	11,73

Середній час до настання перших спроб контакту з фантомом та садки у кнурців усіх груп становив 2,4 хв. Найактивніше цей процес відбувався у свиней з групи M^+, які витрачали на нього менше часу в 1,1 і 1,2 раза, ніж ровесники з груп M^0 і M^-. Окрім того, краща адаптаційна здатність кнурців із групи M^+ проявилася подовженням тривалості загальної фази еякуляції у 1,1 і 1,3 раза, порівняно з ровесниками відповідно із груп M^0 і M^-.

Витрати часу на виділення еякуляту в кнурців із групи M^+ були також більшими відносно аналогів із груп M^0 і M^- у 1,0 і 1,1 раза. Тоді як у кнурців із групи M^0 статеві рефлекси виражалися стійкіше, порівняно з ровесниками з групи M^-, хоча різниця за їх кількісними величинами була меншою.

Утім у рамках оцінювання індивідуальні відмінності за живою масою та периметром сім'яників у кнурців, яких привчили до садки на фантом, виявилися незначними (табл. 3.16).

Таблиця 3.16

Жива маса та розміри сім'яників кнурців залежно від прояву статевих рефлексів

Прояв статевих рефлексів	Кількість кнурців		Жива маса, кг	Периметр сім'яників, см	r	ПС/ЖМ
	голів	%				
Стійкий	7	70,0	101,6±1,64	12,4±0,33	+0,341	0,12
Помірний	3	30,0	95,3±3,38	11,8±0,15	+0,893	0,12

Достатньо зауважити, що кнурці зі стійким проявом статевих рефлексів за живою масою та периметром сім'яників переважали ровесників із помірним проявом цих рефлексів відповідно на 6,3 кг або 6,6 % та 0,6 см або 5,1 %, за коефіцієнтів кореляції між цими показниками r=+0,341–r=+0,893. Проте статистичне опрацювання експериментальних даних не підтвердило вірогідності одержаних відмінностей.

Якість та кількість спермопродукції, виділеної кнурцями різної стресостійкості, ілюструють дані табл. 3.17.

Таблиця 3.17

Показники якості спермопродукції кнурців із різною стресостійкістю, (x±SD)

Група	Показники якості спермопродукції			
	об'єм еякуляту, $см^3$	концентрація сперміїв в еякуляті, млн/$см^3$	загальна кількість сперміїв в еякуляті, млрд	рухливість, балів
I – $М^+$ (стійкі)	174,25±6,06*	122,50±3,57*	21,35±1,43	8,8±0,25
II –$М^0$ (слабореагуючі)	142,50±6,14	110,50±1,26	15,75±1,97	8,5±0,29
III – $М^-$ (сильнореагуючі)	133,50	103,5	13,82	7,5

Примітка. *p<0,05 – вірогідність різниці щодо групи розподілу $М^0$

Порівнюючи результати комплексної оцінки основних показників кількості та якості спермопродукції, варто відмітити вірогідне збільшення на 31,8 $см^3$ або 22,3 % (p<0,05) об'єму еякуляту в кнурців із групи $М^+$, порівняно з ровесниками з групи $М^0$, і підвищення концентрації сперміїв в еякуляті на 12,0 млн/$см^3$ або 10,9 % (p<0,05). Зі збільшенням об'єму еякуляту зросли у ньому також й концентрація сперміїв та їхня

рухливість, що призвело до підвищення загальної кількості статевих клітин на 5,60 млрд або 35,6 %, хоча одержані дані були статистично невірогідними. За цих умов різниця за рухливістю спермиїв у розрізі порівнюваних груп суттєво не змінилася і становила 0,3 бала або 3,5 % на користь кнурців із групи M^+. Незначна чисельність кнурців у групі M^- (2 голови) не дала змоги оцінити вірогідність різниці між цією та іншими групами.

Примітно, що встановлені індивідуальні особливості формування спермопродукції у кнурців із групи M^+, ймовірно, були зумовлені їх більшою живою масою, кращим розвитком сім'яників і вищим рівнем адаптаційних можливостей до впливу технологічного стрес-чинника – «відлучення». Тобто оцінювання рівня стресостійкості кнурців у ранньому віці дає змогу істотно послабити негативну дію досліджуваного чинника на організм у наступні періоди вирощування та забезпечує передумови для ефективного використання їх в системі відтворення як повноцінної батьківської основи вже у 5-місячному віці. Раннє, із 5-місячного віку, напрацювання умовних статевих рефлексів і привчання кнурців до садки на фантом сприяє скороченню терміну їх підготовки до використання за призначенням на 1,5–2 місяці, порівняно з традиційною практикою, прийнятою в свинарстві.

Із метою встановлення взаємозв'язків між дослідженими показниками розробили математичну модель, що описує залежність об'єму сперми від живої маси (ЖМ), типу стресостійкості (ТС) та периметру сім'яників (ПС). Рівняння цієї моделі у загальному вигляді представлено в табл. 3.18.

Таблиця 3.18

Рівняння загальної лінійної моделі прогнозування доцільності раннього використання кнурців у системі відтворення

Параметр	Фіксований ефект (коефіцієнт регресії)	Рівень значущості, p	95 % довірчий інтервал	
			нижня межа	верхня межа
Вільний член	-57,081	0,408	-219,658	105,496
[ТС=M^+]	20,717	0,008	8,408	33,026
[ТС=M^0]	-12,258	0,093	-27,458	2,942
[ТС=M^-]	0	–	–	–
РС	0,775	0,939	-23,933	25,483
ЖМ	1,939	0,069	-0,215	4,093

Після обчислення параметрів запропонованої моделі встановлено, що коефіцієнт детермінації становив $R^2 = 0{,}956$, а з корегуванням на кількість ступенів свободи – R^2_{adj}=0,922. Це свідчить про те, що побудоване рівняння моделі адекватно відображає близько 92 % варіації дослідних даних і є статистично значущим (p<0,001). Для підтвердження вірогідності моделі здійснено зіставлення фактично одержаних у лабораторних дослідженнях величин об'єму еякуляту з теоретично передбаченими результатами прогнозування за рівнянням моделі та розраховано їхні стандартні різниці (табл. 3.19).

Таблиця 3.19

Аналіз відповідності між фактичними та теоретично передбаченими результатами прогнозування об'єму еякуляту (за розробленою моделлю), %

Інвентарний номер кнурця	Фактичний об'єм еякуляту, $см^3$	Передбачений об'єм еякуляту, $см^3$	Різниця прогноз–факт, + / –
145	159,00	163,20	4,20
166	172,00	179,41	7,41
147	178,00	171,11	-6,89
169	188,00	183,29	-4,71
157	137,00	132,71	-4,29
148	150,00	152,18	2,18
149	128,00	130,46	2,46
150	155,00	154,66	-0,34
162	138,00	137,98	-0,02
158	129,00	129,02	0,02

Таким чином, результати проведених досліджень свідчать про доцільність упровадження диференційованого підходу до вирощування й подальшого господарського використання кнурців залежно від стресостійкості. Зокрема, кнурців із групи $М^+$ слід залишати для формування та оновлення батьківського поголів'я, групи $М^0$ – використовувати переважно для одержання товарного молодняку, а тварин із групи $М^–$ – рекомендується вибраковувати або спрямовувати на відгодівлю.

На основі результатів кореляційного, дисперсійного й регресійного аналізів проведено комплексну ідентифікацію найбільш інформативних і значущих ознак, що характеризують придатність кнурців до раннього використання в системі

відтворення. Розроблена прогностична модель з високим рівнем статистичної вірогідності адекватно відображає реальні закономірності варіації об'єму еякуляту в кнурців, що підтверджує доцільність її використання в свинарстві.

3.1.5 Відтворювальні якості свинок, що перевіряються. Відтворювальна здатність свинок є однією з провідних ознак, що визначає рівень рентабельності галузі свинарства. Зниження відтворювальної функції може бути наслідком не лише погіршення умов утримання та годівлі, а й впливу технологічних стрес-чинників. Своєчасне виявлення негативної дії стресорів на організм самиць, особливо на ранніх етапах розвитку, здатне запобігти втратам продуктивності в майбутньому та сприяти підвищенню якості одержуваного потомства [65].

З огляду на це, виникла необхідність оцінити вплив стрес-чинника «відлучення» на відтворювальну здатність свинок, що перевіряються, залежно від їх розподілу на групи за стресостійкістю (табл. 3.20).

Таблиця 3.20

Залежність відтворювальних якостей свинок, що перевіряються від розподілу за стресостійкістю, (x±SD, n=3)

Показник	Група		
	I – M^+ (стійкі)	II – M^0 (слабореагуючі)	III – M^- (сильнореагуючі)
Тривалість поросності, діб	114,4±0,68	113,6±0,51	113,2±0,49
Багатоплідність, голів	12,80±0,37	12,20±0,37	12,20±0,58
Великоплідність, кг	1,42±0,09	1,38±0,04	1,28±0,07
Маса гнізда при народженні, кг	18,18±0,76*	16,84±0,42	15,62±0,46
Жива маса одного поросяти за відлучення у 28 діб, кг	8,24±0,23	8,74±0,46	8,90±0,31
Маса гнізда при відлученні, кг	95,82±5,57	91,02±6,15	88,22±3,78
Рівень збереження поросят до відлучення, %	90,74±2,74	85,50±4,04	81,88±3,15
Індекс СІВЯС, балів	108,76±3,36	103,56±3,79	102,63±4,35

Примітка. *$p<0,05$ – вірогідність різниці щодо групи розподілу M^-

Аналіз відтворювальних якостей свинок різної стресостійкості свідчить про те, що вони знаходилися на достатньо високому рівні, але без статистично

вірогідних відмінностей між групами, за винятком маси гнізда при народженні в особин із групи M^+, де вона була статистично вірогідно більшою, ніж в особин із групи M^-. Період поросності проходив без явних відхилень від фізіологічної норми, здебільшого поросята народжувалися життєздатними, мали здоровий зовнішній вигляд і добре розвивалися. Лише дві голови серед приплоду в свинок із групи M^0 і чотири голови з групи M^- виявилися менш розвинені.

Середня тривалість періоду ембріонального розвитку приплоду у свинок усіх груп була практично однаковою і становила 113–114 діб, з індивідуальними коливаннями від 111 діб до 115 діб. Проте для свинок із групи M^- характерним було незначне скорочення тривалості поросності, порівняно з ровесницями із груп M^+ і M^0 відповідно на 1,2 і 0,4 доби.

За коротшої тривалості поросності свинки з групи M^- проявили меншу на 0,6 голови або 4,7 % багатоплідність, ніж у аналогів із групи M^+, що вказує на знижений їх захисний потенціал за цим показником та його зумовленість стресостійкістю. У той час як за багатоплідністю свинки з групи M^0 перебували на одному рівні з ровесницями з групи M^-.

Щодо великоплідності, то свинки з груп M^+ і M^0 мали важчих поросят при народженні відповідно на 10,9 і 7,8 %, ніж аналоги з групи M^-, що поряд із збільшенням приплоду забезпечило також зростання маси гнізда в цей період відповідно на 2,6 кг або 16,4 % ($p<0,05$) та 1,2 кг або 7,8 %. Зворотного зв’язку між кількістю поросят та їх живою масою при народженні не підтверджено.

Примітно, що за нижчих величин більшості показників відтворення у свинок із групи M^-, вони вирізнялися, порівняно з рештою груп, вищою живою масою одного поросяти при відлученні на 8,0 і 1,8 %.

Утім, винятково добрим ростом у підсисний період характеризувався приплід свинок із груп M^+ і M^0, в яких загальна маса гнізда при відлученні була більшою відповідно на 7,6 і 2,8 кг або 8,6 і 3,2 %, порівняно з ровесницями, віднесеними до групи M^-, що забезпечило вищий рівень збереження приплоду відповідно на 8,9 і 3,6 %.

Підвищення відтворювальних якостей у свинок із груп M^+ і M^0 щодо

ровесниць із групи $М^-$ відповідно впливало й на збільшення середніх значень комплексного індексу їх оцінювання, за яким вони перевершували на 6,1 і 0,9 бала або 6,0 і 0,9 %. Утім, більші величини індексу (понад 100 балів) у свинок усіх груп вказують на високий рівень відбору в господарстві за цією ознакою.

У свою чергу, відмітною особливістю відтворювальних якостей свинок із групи $М^+$ було й те, що вони, переважаючи за величинами цих показників ровесниць, залучених до групи $М^-$, превалювали також над особинами з групи $М^0$: за великоплідністю на – 4,9 %, масою гнізда при народженні – на 1,3 кг або 8,0 %; масою гнізда при відлученні – на 4,8 кг або 5,3 %, рівнем збереження поросят до відлучення – на 5,3 % та комплексним індексом відтворювальних якостей – на 5,2 бала.

Таким чином, серед досліджуваного поголів'я найвищі показники живої маси і маси гнізда як при народженні, так і відлученні, рівня збереження та індексу відтворювальних якостей мали свинки, зараховані до групи $М^+$ як найстійкіші до впливу стрес-чинника. Саме цих тварин доцільно використовувати для комплектування основного стада, порівняно з ровесницями з груп $М^0$ і $М^-$, тоді як за тривалістю поросності чіткої закономірної залежності від групи розподілу за стресостійкістю не виявлено.

3.1.6 Забійні якості кабанчиків. Оцінювання забійних показників стало одним із ключових критеріїв для виявлення особливостей формування та реалізації м'ясної продуктивності молодняку з різним рівнем стресостійкості (табл. 3.21).

Результати контрольного забою кабанчиків різної стресостійкості свідчать, що тварини з групи $М^+$ за більшістю досліджених показників помітно різняться від аналогів із груп $М^0$ і $М^-$, хоча статистично вірогідна різниця між ними здебільшого відсутня. Зокрема, за передзабійною живою масою тварини з групи $М^+$ переважали ровесників із групи $М^0$ на 2,4 кг або 2,4 % і особин із групи $М^-$ – на 4,0 кг або 4,1 % ($p<0,05$). Загалом жива маса перед забоєм у кабанчиків усіх груп відповідала вимогам щодо проведення контрольного забою і становила близько 100 кг (101,33–97,30 кг).

Таблиця 3.21

Результати забою піддослідних кабанчиків, (x±SD, n=3)

Показник	Група		
	I – M^+ (стійкі)	II – M^0 (слабореагуючі)	III – M^- (сильнореагуючі)
Передзабійна жива маса, кг	101,33±0,87*	98,93±1,12	97,30±1,31
Маса парної туші, кг	65,80±0,72*	63,87±0,94	62,24±0,65
Вихід парної туші, %	64,9±1,64	64,6±1,37	64,0±0,52
Забійний вихід, %	77,0±2,18	76,3±1,48	75,3±1,02
Забійна маса, кг	78,06±0,86*	75,52±0,52	73,27±1,36
Маса внутрішнього жиру, кг	1,67±0,33	1,63±0,24	1,33±0,15
Маса голови, кг	4,59±0,10	4,33±0,04	4,30±0,10
Маса кінцівок, кг	1,60±0,07	1,53±0,05	1,51±0,10

Примітка. *$p<0,05$ – вірогідність різниці щодо групи розподілу M^-

Маса парної туші також була більшою в кабанчиків із групи M^+, порівняно з ровесниками з групи M^0 на 1,9 кг або 3,0 % та з групи M^- – на 3,6 кг або 5,7 % ($p<0,05$). Більша маса парної туші, відкладеного жиру, маса голови та кінцівок зумовила їх перевагу й за забійною масою після оброблення туш над ровесниками з групи M^0 на 2,5 кг або 3,4 % та представниками з групи M^- – на 4,8 кг або 6,5 % ($p<0,05$). Статистично вірогідна різниця між тваринами з груп M^+ і M^- за масою парних туш і забійною масою була зумовлена вищою живою масою при відлученні та перед забоєм, яка забезпечувалася вищою інтенсивністю росту та кращою адаптаційною здатністю до стресу за однакових умов утримання та годівлі.

У підсумку всі ці чинники вплинули на ступінь виразності забійного виходу в особин із групи M^+, за величинами якого вони превалювали на 0,7 і 1,7 % над ровесниками з груп M^0 і M^-, тоді як за виходом парних туш кабанчики різних груп виявилися досить подібними.

Тушам кабанчиків із групи M^+ властиве й інтенсивніше відкладення внутрішнього жиру на 2,5 і 25,6 %, порівняно з аналогічним показником, зареєстрованим в особин із груп M^0 і M^-, хоча на тлі статистичного опрацювання результатів забою різниця виявилася невірогідною. Коливання маси решти складових туш (голови і кінцівки) також залежали від живої маси кабанчиків перед забоєм і були більшими у тварин із групи M^+, проти ровесників із груп M^0 і M^-,

проте вони не перевищували 6,7 %.

Кабанчики з групи M^0 також були крупнішими за ровесників із групи M^- і переважали їх за живою масою перед забоєм на 1,6 кг або 1,7 %. У той час як їх туші в парному стані виявилися важчими, а відмінності між цими групами збільшилися до 1,6 кг або 2,9 % щодо останніх. Найбільші величини забійного виходу на 1,0 % та маси внутрішнього жиру на 22,6 % в особин із групи M^0 були зумовлені більшою передзабійною живою масою, проте одержані дані статистично невірогідні.

Звертає на себе увагу те, що за лінійного вимірювання півтуш кабанчиків зафіксована закономірність залишилася незмінною (табл. 3.22).

Таблиця 3.22

Основні лінійні проміри півтуш піддослідних кабанчиків, (x±SD, n=3)

Показник	Група		
	I – M^+ (стійкі)	II – M^0 (слабореагуючі)	III – M^- (сильнореагуючі)
Довжина півтуші, см	92,00±0,58	90,33±0,88	90,00±0,58
Довжина беконної половинки, см	81,67±2,19	79,33±1,76	79,00±0,58
Найбільша ширина беконної половинки, см	35,67±0,33	35,67±1,20	35,33±0,33
Найменша ширина беконної половинки, см	26,00±1,73	25,33±0,33	25,00±0,58
Площа «м'язового вічка», $см^2$	38,60±0,57	38,17±0,44	37,43±0,47

У процесі відбирання лінійних промірів півтуш у кабанчиків усіх груп, у цілому, вірогідної різниці не констатовано: їм властива добре розвинена пропорційна довжина і ширина, притаманна свиням м'ясного напряму продуктивності. Проте в кабанчиків із групи M^- прослідковується тенденція до незначного зменшення промірів півтуш: укорочення на 2,2 і 0,4 % довжини беконної половинки, зменшення величин її найбільшої на 1,0 % в обох випадках порівнянь і найменшої – на 3,8 і 1,3 % ширини, порівняно з ровесниками відповідно з груп M^+ та M^0. За оцінювання цих ознак в особин із груп M^0 і M^- відмінності виявилися незначними і статистично невірогідними. Натомість площа «м'язового вічка» у кабанчиків із групи M^+ була більша, ніж в аналогів із груп M^0 і M^- відповідно на 0,43 і 1,17 $см^2$ або 1,1 і 3,1 %.

Найбільший прошарок підшкірного жиру, виміряний на семи ділянках півтуш, сформувався в кабанчиків із груп M^+ і M^0, проте статистично вірогідної різниці за цією ознакою не встановлено (табл. 3.23).

Таблиця 3.23

Товщина шпику в півтушах піддослідних кабанчиків, (x±SD, n=3)

Показник	Група		
	I – M^+ (стійкі)	II – M^0 (слабореагуючі)	III – M^- (сильнореагуючі)
Товщина шпику на ділянці, см: холки	2,63±0,13	2,57±0,23	2,57±0,07
над 6–7 грудними хребцями	2,17±0,09	2,07±0,13	1,83±0,20
над 1 поперековим хребцем	1,87±0,47	1,57±0,19	1,43±0,30
на грудях	0,90±0,10	0,90±0,15	0,73±0,15
над 1 крижовим хребцем	2,57±0,03	2,57±0,32	2,33±0,17
над 2 крижовим хребцем	1,93±0,07	1,83±0,33	1,67±0,17
над 3 крижовим хребцем	2,17±0,27	2,13±0,23	2,00±0,40
Середня товщина шпику, см	2,03	1,94	1,79

Розглядаючи одержані результати вимірювань, варто зазначити про загальну вирівняність величин товщини шпику на різних анатомічних ділянках півтуш кабанчиків усіх груп зі зменшенням відкладення жирової тканини на ділянках грудей, попереку, над другим крижовим хребцем та її збільшенням над першим крижовим хребцем та на ділянці холки. Тоді як ступінь осаленості півтуш на рівні 6–7 грудних та третього крижового хребців характеризувався середніми величинами. Найтовщий шпик уздовж тулуба мали кабанчики з групи M^+ , найтонший – ровесники з групи M^-, а особини з групи M^0 за цим показником займали проміжне положення.

Вміст жиру в півтушах тварин із групи M^+ підвищувався головним чином за рахунок його потовщення на ділянці холки на 0,06 см або 2,3 % в обох випадках порівнянь, над першим крижовим хребцем – на 0,24 см або 10,3 %, 6–7 грудними хребцями – на 0,10 і 0,34 см або 4,8 і 18,6 %, третім крижовим хребцем – на 0,04 і 0,17 см або 1,9 і 8,5 % та на ділянці грудей – на 0,17 см або 23,3 %, порівняно з ровесниками відповідно з груп M^0 і M^-. Різниця за товщиною шпику над першим поперековим хребцем на користь перших збільшилася і становила відповідно 0,30 і

0,44 см або 19,1 і 30,8 %, тоді як за вимірювання підшкірного жиру над другим крижовим хребцем вона зменшилася відповідно на 0,10 і 0,26 см або 5,5 і 15,6 %.

Середня товщина шпику в кабанчиків із групи $М^+$ була більшою на 0,1 см або 4,6 % від ровесників із групи $М^0$ та на 0,2 см або 13,4 %, порівняно з особинами групи $М^-$.

Кабанчики з групи $М^0$ за інтенсивністю відкладення шпику вздовж довжини хребтового стовбуру півтуш лише наближалися до ровесників із групи $М^-$, перевершуючи їх за товщиною шпику над першим крижовим хребцем на 0,24 см або 10,3 %, над 6–7 грудними хребцями – на 0,24 см або 13,1 %, другим і третім крижовими хребцями – відповідно на 0,16 і 0,13 см або 9,6 і 6,5 %, над першим поперековим хребцем – на 0,14 см або 9,8 %, на рівні грудей – на 0,17 см або 23,3 % та середньою його товщиною – на 0,2 см або 8,4 %. Утім, на ділянці холки переваги кабанчиків із групи $М^0$ над представниками з групи $М^-$ за товщиною шпику не одержано. Натомість результати контрольного забою свідчать, що товщина шпику в кабанчиків усіх груп відповідала вимогам чинного стандарту, за яким беконні половинки з товщиною шпика над 6–7 хребцями рівною 1,90–3,81 см відносять до першого сорту нежирного бекону.

Слід зазначити, що потовщення шпику на різних анатомічних ділянках півтуш, особливо в поперековому та крижовому відділах тулуба, найбільш вираженим було у стійких до стресу кабанчиків і зумовлювалося більшою їх живою масою при забої. Це свідчить про менший вплив стресу «відлучення» на процеси жировідкладення в їх організмі, порівняно з ровесниками з груп $М^0$ і $М^-$.

Піддослідні кабанчики мали нормальний розвиток і загальний стан внутрішніх органів (табл. 3.24).

На розвиток внутрішніх органів кабанчиків усіх груп стресовий стан істотно не впливав. За результатами візуального огляду не було виявлено жодних помітних патолого-анатомічних відхилень від норми. Зовнішній вигляд, консистенція та мікроструктура внутрішніх органів між групами не різнилися, хоча їх абсолютна маса прямопропорційно залежала від передзабійної живої маси. Більшій живій масі перед забоєм кабанчиків із групи $М^+$ відповідала й вища на 0,15 і 0,33 кг або 4,1 і

9,4 % маса внутрішніх органів, порівняно з ровесниками відповідно з груп M^0 і M^-. Збільшення абсолютних показників маси окремих внутрішніх органів кабанчиків із групи M^+ відбувалося з різною інтенсивністю і межі відхилень варіювали від 2,0 % до 14,8 %, порівняно з ровесниками з групи M^0 та від 5,3 % до 19,2 % – щодо аналогів із групи M^-.

Таблиця 3.24

Абсолютна маса внутрішніх органів піддослідних кабанчиків, (x±SD, n=3)

Показник	Група		
	I – M^+ (стійкі)	II – M^0 (слабореагуючі)	III – M^- (сильнореагуючі)
Абсолютна маса внутрішніх органів, кг	3,83±0,12	3,68±0,08	3,50±0,10
у т. ч.: серце	0,37±0,01	0,35±0,01	0,34±0,01
печінка	2,00±0,08	1,96±0,08	1,90±0,07
легені	0,96±0,04	0,91±0,09	0,82±0,06
нирки	0,31±0,02	0,27±0,02	0,26±0,02
селезінка	0,19±0,01	0,19±0,01	0,18±0,01

Між тим міжгрупова диференціація кабанчиків із груп M^0 і M^- щодо загальної маси внутрішніх органів проявилася їх підвищенням у перших на 0,18 кг або 5,1 %, що, насамперед, зумовлювалося кращим розвитком легень та селезінки на 11,0 і 5,6 %, на тлі майже рівномірного функціонування решти внутрішніх органів, абсолютна маса яких відрізнялася не більш ніж на 3,8 %.

Таким чином, індивідуальна адаптаційна реакція кабанчиків на вплив стрес-чинника «відлучення» супроводжується різною здатністю до формування забійних показників. Стресостійкі тварини вирізняються від слабо і сильнореагуючих ровесників більшою передзабійною живою масою, масою парних і охолоджених півтуш на тлі кращої осаленості вздовж довжини півтуш та інтенсивнішого розвитку внутрішніх органів.

3.1.7 Вихід окремих анатомічних частин та характеристика морфологічного складу півтуш. Результати ґатункового обвалювання півтуш кабанчиків свідчать, що як стресостійкі, так і слабо й сильнореагуючі на стресовий

чинник особини виділялися досить високими м’ясними якостями (табл. 3.25).

Таблиця 3.25

Вихід окремих анатомічних частин півтуш за ґатунками, (x±SD, n=3)

Показник	Група		
	I – M^+ (стійкі)	II – M^0 (слабореагуючі)	III – M^- (сильнореагуючі)
Маса охолодженої півтуші, кг	32,32±0,41*	31,22±0,55	30,04±0,60
Маса лопаткової частини, кг	9,03±0,10*	8,77±0,12	8,23±0,27
у т. ч.: м’ясо	5,57±0,10	5,42±0,04	5,13±0,37
сало	2,40±0,09	2,32±0,07	2,06±0,10
кістки	1,06±0,09	1,03±0,06	1,04±0,04
Маса рульки, кг	0,81±0,02	0,80±0,02	0,74±0,04
у т. ч.: м’ясо	0,49±0,06	0,48±0,03	0,43±0,07
кістки	0,32±0,03	0,32±0,01	0,31±0,02
Маса грудинки, кг	3,40±0,13	3,33±0,03	3,20±0,08
у т. ч.: м’ясо	1,67±0,06	1,66±0,03	1,64±0,08
сало	1,42±0,06	1,35±0,06	1,29±0,02
кістки	0,31±0,02	0,32±0,01	0,27±0,02
Маса корейки, кг	3,58±0,10	3,50±0,06	3,36±0,04
у т. ч.: м’ясо	1,80±0,08	1,75±0,03	1,67±0,08
сало	1,28±0,04	1,27±0,03	1,25±0,08
кістки	0,50±0,06	0,48±0,06	0,44±0,05
Маса поперекової частини, кг	4,08±0,05*	3,94±0,12	3,79±0,09
у т. ч.: м’ясо	2,24±0,12	2,13±0,06	2,09±0,16
сало	1,52±0,07	1,50±0,03	1,44±0,05
кістки	0,32±0,02	0,27±0,05	0,26±0,05
Маса окосту, кг	9,70±0,31	9,32±0,40	9,28±0,23
у т. ч.: м’ясо	6,85±0,18	6,73±0,26	6,67±0,22
сало	1,75±0,10	1,58±0,10	1,57±0,15
кістки	1,10±0,03	1,01±0,06	1,05±0,03
Маса гомілки, кг	0,54±0,03	0,48±0,03	0,43±0,07
у т. ч.: м’ясо	0,33±0,03	0,30±0,02	0,25±0,03
кістки	0,21±0,02	0,18±0,04	0,18±0,02

Примітка. *$p<0,05$ – вірогідність різниці щодо групи розподілу M^-

Водночас установлено, що процес охолодження практично однаково вплинув на масу півтуш в усіх піддослідних групах, проте незначні відмінності все ж таки були виявлені. Зокрема, найменші втрати маси півтуш під час охолодження спостерігали у кабанчиків із групи M^+, що й зумовило збільшення їх маси на 1,1 і 2,3 кг або 3,5 і 7,6 % ($p<0,05$), порівняно з ровесниками відповідно з груп M^0 і M^-.

За опрацювання результатів обвалювання з'ясовано, що найбільшу питому частку в ґатунковій структурі півтуш кабанчиків усіх груп за загальною масою, а відповідно і за вмістом у них м'яса, сала і кісток, займає окіст – 29,9–30,9 %, потім лопаткова частина – 27,3–28,1 %, поперекова – 12,6–123,7 %, корейка – 11,1–11,2 %, грудинка – 10,5–10,7 %, за ними ідуть рулька – 2,5–2,6 % та гомілка – 1,4–1,7 %.

Певні відмінності спостерігали й за характером розподілу м'язової, жирової та кісткової тканин в окремих анатомічних частинах відрубів півтуш. Збільшення загальної маси окремих анатомічних частин відрубів більшою мірою зумовило збільшення вмісту в них м'яса, найбільший відсоток якого було одержано в окості (36,1–37,3 %), потім у лопатковій частині (28,7–29,4 %) до загальної його кількості у півтушах. Інші відруби розташовувалися в такій спадаючій послідовності: поперекова частина (11,5–11,7 %), корейка (9,3–9,5 %) і грудинка (8,8–9,2 %). Найменше м'яса містилося в гомілці (1,4–1,7 %). За вмістом сала відруби в складі півтуш розміщувалися в такому порядку: лопаткова частина (27,1–28,9 %), окіст (19,7–20,9 %), поперекова частина (18,2–18,9 %), грудинка (16,8–17,0 %) і корейка (15,3–16,4 %) до загальної його кількості в півтушах. За характером розподілу кісток між відрубами спостерігалося таке: найбільша маса кісток серед окремих анатомічних частин півтуш властива окосту (28,0–29,6 %) та лопатковій (27,7–29,3 %) частинам, найменша – гомілці (5,0–5,5%) до загальної їх кількості. Незначна перевага за їх вмістом на боці кабанчиків із групи $М^{+}$, щодо решти піддослідних груп, була зумовлена вищою їх живою масою перед забоєм.

Кращий розвиток задньої частини півтуш у кабанчиків із групи $М^{+}$ забезпечувався більшою масою окосту – однієї з найцінніших у харчовому відношенні частин, за якою вони перевершували ровесників із груп $М^{0}$ і $М^{-}$ на 0,4 і 0,4 кг або 4,1 і 4,5 %, у тому числі за рахунок підвищеного вмісту м'яса – на 0,1 і 0,2 кг або 1,8 і 2,7 % та сала – на 0,2 і 0,2 кг або 10,8 і 11,5 %.

Високою м'ясністю вирізнялася і лопаткова частина півтуш кабанчиків із групи $М^{+}$, за масою якої вони також превалювали над аналогами з груп $М^{0}$ і $М^{-}$ на 0,3 і 0,8 кг або 3,0 і 9,7 % ($p<0,05$). І, здебільшого, це відбувалось за рахунок більшої

кількості м’яса – на 0,2 і 0,4 кг або 2,8 і 8,5 % та сала – на 0,1 і 0,3 кг або 3,4 і 16,5 %.

За масою поперекової частини півтуш стресостійкі кабанчики також переважали тварин із груп $М^0$ і $М^-$ відповідно на 0,1 і 0,3 кг або 3,6 і 7,7 % ($p<0,05$). Водночас за вмістом м’яса і сала в півтушах відмінність між ними та особинами з групи $М^0$ становила відповідно 5,2 і 1,3 %, а порівняно з величинами аналогічних показників у ровесників із групи $М^-$ відповідно 7,2 і 5,6 %.

Вигідно відрізнялися півтуші кабанчиків із групи $М^+$ і за масою корейки на 2,3 і 6,5 %, проти ровесників із груп $М^0$ і $М^-$. Підвищення загальної маси корейки в кабанчиків цієї групи позначилося на збільшенні в її складі вмісту м’яса на 2,9 і 7,8 %, порівняно з ровесниками із груп $М^0$ і $М^-$, тоді як за вмістом сала різниця між цими групами становила 0,7 і 2,4 %.

Аналогічна закономірність спостерігалася і за нарощування маси грудинки у кабанчиків із групи $М^+$, порівняно з особинами з групи $М^0$ і $М^-$, хоча різниця між групами мала виразніший характер і становила відповідно 0,1 і 0,2 кг або 2,1 і 6,3 %. У той же час збільшення її маси щодо останніх двох груп супроводжувалося збільшенням маси м’яса на 0,6 і 1,8 % та сала – на 5,2 і 10,1 %.

Поряд із цим кабанчики з групи $М^0$, поступаючись ровесникам із групи $М^+$ за морфологічним складом окремих анатомічних частин півтуш, все ж таки домінували над аналогами з групи $М^-$ за масою окремих відрубів, масою м’яса, сала та кісток, але без істотної і статистично вірогідної різниці між ними.

Обчисленням співвідношення м’ясо : сало за оцінювання м’ясності півтуш встановлено, що у лопатковій частині кабанчиків із груп $М^+$ і $М^0$ воно становило 2,32 : 1 і 2,34 : 1, незначно поступаючись ровесникам із групи $М^-$, у яких воно досягло 2,49 : 1. Тоді як у корейці та поперековій частинах співвідношення м’ясо : сало становило відповідно у цих групах: 1,41 і 1,38 : 1 щодо 1,34 : 1 та 1,47 і 1,42 : 1 проти 1,45 : 1. У грудинці розраховане співвідношення було найменшим відповідно 1,18 і 1,23 : 1 проти 1,23 : 1, але в окості межі його величин розширилися відповідно до 3,91 і 4,26 : 1 щодо 4,25 : 1.

Виявлена закономірність міжгрупових коливань абсолютної маси охолоджених

півтуш у кабанчиків із групи $М^+$ супроводжувалася інтенсивнішим нарощування м'яса – найбільш цінної їх частини як в абсолютному виразі на 0,5 і 1,1 кг, так і відносному на 2,6 і 6,0 %, порівняно з ровесниками з груп $М^0$ і $М^-$ (табл. 3.26).

Таблиця 3.26

Морфологічний склад півтуш кабанчиків, (x±SD, n=3)

Показник	Група		
	I – $М^+$ (стійкі)	II – $М^0$ (слабореагуючі)	III – $М^-$ (сильнореагуючі)
Морфологічний склад півтуш:			
м'ясо, кг	18,95±0,51	18,47±0,13	17,88±0,54
%	58,6	59,1	59,5
сало, кг	8,37±0,26	8,02±0,21	7,61±0,22
%	25,9	25,7	25,4
кістки, кг	3,82±0,06	3,61±0,19	3,55±0,09
%	11,8	11,6	11,8
баки, кг	1,18±0,13	1,12±0,07	1,00±0,07
%	3,7	3,6	3,3
Співвідношення м'ясо : сало	2,26 : 1	2,30 : 1	2,35 : 1

Примітка. *p<0,05 – вірогідність різниці щодо групи розподілу $М^-$

У той час як їх півтуші вирізнялися інтенсивнішим процесом жировідкладення відповідно на 0,4 і 0,8 кг або 4,4 і 10,0 %. Стосовно кількості кісток, то кабанчики із групи $М^+$ мали їх більше в середньому на 0,2 кг або 5,8 %, порівняно з ровесниками з групи $М^0$ та на 0,3 кг або 7,6 % – порівняно з особинами з групи $М^-$. У півтушах тварин усіх груп на один кілограм м'яса припадала майже однакова кількість сала, що вказує на високу їх м'ясність.

Натомість, якщо порівняти якісні відмінності в морфологічному складі півтуш кабанчиків із груп $М^0$ і $М^-$, то у півтушах перших містилася більша кількість найцінніших харчових компонентів: м'яса – на 0,6 кг або 3,3 % і сала – на 0,4 кг або 5,4 %. Окрім того, вони характеризувалися важчим на 0,1 кг або 1,7 % кістяком.

Таким чином, відмінності між кабанчиками за забійними показниками проявилися різним ступенем формування м'ясності. При цьому особини з групи $М^+$ характеризувалися вищою повном'ясністю півтуш на фоні бажаної кількості основних їх компонентів, порівняно з ровесниками з груп $М^0$ і $М^-$.

3.1.8 Хімічний склад, фізико-технологічні властивості найдовшого м'яза спини та сала. Якість м'ясної продукції, її харчова, біологічна і енергетична цінність визначалися хімічним складом та рівнем стресостійкості кабанчиків (табл. 3.27).

Таблиця 3.27

Харчова та біологічна цінність найдовшого м'яза спини, (x±SD, n=3)

Показник	Група		
	I – M^+ (стійкі)	II – M^0 (слабореагуючі)	III – M^- (сильнореагуючі)
Масова частка вологи, %	73,57±0,39	73,68±0,38	74,59±0,76
Масова частка сухої речовини, %	26,43±0,39	26,32±0,38	25,41±0,76
у. т.ч.: білка	22,82±0,50	22,76±0,29	21,87±0,81
жиру	2,63±0,23	2,50±0,14	2,47±0,08
золи	0,98±0,09	1,06±0,07	1,07±0,10
Енергетична цінність, МДж	4943,57±80,38	4880,63±71,41	4716,90±152,11
Вміст амінокислот, мг %			
у т. ч.: триптофану	1,41±0,00	1,41±0,01	1,42±0,01
оксипроліну	0,223±0,01	0,235±0,01	0,239±0,00
Білково-якісний показник, од.	6,32±0,20	6,00±0,13	5,94±0,04

Аналіз одержаних даних свідчить, що відмінності за хімічним складом та фізико-технологічними властивостями найдовшого м'яза спини за результатами статистичного опрацювання виявилися невірогідними. Натомість, зразки, відібрані від кабанчиків із групи M^+, за розподілом харчових компонентів у складі сухої речовини виявилися менш водянистими на 0,11 і 1,02 % та більш насиченими масовою часткою білка на 0,06 і 0,95 %, ніж в особин відповідно з груп M^0 і M^-. Інтенсивність депонування в них масової частки жиру також була вищою відповідно на 0,13 і 0,16 %, що надавало їм кращих смакових якостей та мармуровості за найменшого відкладення масової частки золи відповідно на 0,08 і 0,09 %.

У прямій залежності від кількості масової частки жиру в зразках найдовшого м'яза спини знаходилася енергетична цінність, величини якої зростали в кабанчиків із групи M^+ на 62,9 і 226,7 МДж або 1,3 і 4,8 %, порівняно з ровесниками з груп M^0 і M^-. Відмінності за хімічним складом найдовшого м'яза спини за рахунок більшого вмісту масової частки білка на 0,89 % і жиру – на 0,03 % у кабанчиків із групи M^0

також позначилися позитивним зростанням його енергетичної цінності – на 163,7 МДж або 3,5 % щодо ровесників із групи $М^-$, тоді як підвищення в ньому масової частки сухої речовини супроводжувалося пропорційним зниженням масової частки вологи – на 0,91 %.

У зразках, одержаних від кабанчиків усіх груп, спостерігався майже однаковий вміст окремих повноцінних і неповноцінних білків. Незначно багатшими, за рахунок підвищеного вмісту триптофану на 0,7 % в обох випадках порівнянь та на 1,7 і 7,2 % оксипроліну, виявились зразки, одержані від кабанчиків із групи $М^-$, ніж від ровесників із груп $М^0$ і $М^+$. Як наслідок, сукупне їх збільшення в перших обумовило незначне зниження на 1,0 і 6,0 % величин білково-якісного показника.

Міжгрупові відмінності спостерігали і у хімічному складі підшкірного сала (табл. 3.28).

Таблиця 3.28

Хімічний склад підшкірного жиру кабанчиків, (x±SD, n=3)

Показник	Група		
	I – $М^+$ (стійкі)	II – $М^0$ (слабореагуючі)	III – $М^-$ (сильнореагуючі)
Масова частка вологи, %	11,26±1,37	11,59±0,94	12,48±1,82
Масова частка сухої речовини, %	88,74±1,37	88,41±0,94	87,52±1,82
у т. ч.: жиру	86,37±1,20	85,75±1,72	84,60±1,04
клітинних оболонок	2,37±0,82	2,66±0,94	2,92±0,47

За показниками хімічного складу підшкірне сало з півтуш кабанчиків групи $М^+$ характеризувалося вищим вмістом масової частки сухої речовини на 0,33 і 1,22 % і, відповідно, меншою питомою часткою вологи щодо ровесників із груп $М^0$ і $М^-$. У шпику особин із групи $М^0$ відносний вміст сухої речовини також був вищий, порівняно з тваринами з групи $М^-$ на 0,89 %. Зі збільшенням накопичення вологи в підшкірному салі кабанчиків із груп $М^0$ і $М^-$ якість не лише м’яса, але й сала погіршувалась, тоді як зменшення вмісту масової частки вологи в шпику кабанчиків із групи $М^+$ сприяло одержанню щільнішого продукту. За вмістом масової частки жиру в складі сухої речовини підшкірного сала ці відмінності збереглися, а саме: представники з групи $М^+$ переважали ровесників із груп $М^0$ і $М^-$ на 0,62 і 1,77 %, у

той час як за кількістю клітинних оболонок вони, навпаки, поступалися на 0,29 і 0,55 %. Зменшення вмісту клітинних оболонок у сухій речовині жирової тканини з півтуш кабанчиків групи $М^0$ на 0,26 % також зумовлювало збільшення на 1,15 % масової частки жиру, проти аналогів із групи $М^–$.

За визначення фізико-технологічних показників у найдовшому м'язі спини кабанчиків міжгрупових вірогідних різниць також не спостерігали, проте зареєстровано окремі тенденції (табл. 3.29).

Таблиця 3.29

Фізико-технологічні параметри найдовшого м'яза спини, (x±SD, n=3)

Показник	Група		
	I – $М^+$ (стійкі)	II – $М^0$ (слабореагуючі)	III – $М^–$ (сильнореагуючі)
Площа плями, $см^2$			
у т. ч.: загальної	8,07±0,22	7,50±0,23	7,43±0,15
м'ясної	5,70±0,35	5,30±0,31	5,30±0,10
вологої	2,37±0,16	2,20±0,12	2,13±0,09
Вологоутримувальна здатність, %	58,11±0,20	57,39±0,49	57,20±0,47
Активна реакція середовища, pH	5,52±0,12	5,65±0,08	5,93±0,10

У процесі лабораторних досліджень установлено, що за площею загальної плями, що утворилася під час пресування зразків свинини, кабанчики з групи $М^+$ займають лідируюче положення, ровесники з групи $М^0$ – проміжне, а найменша її площа властива зразкам, які були відібрані з півтуш тварин із групи $М^–$ відповідно на 0,64 і 0,07 $см^2$ або 7,9 і 1,0 %. Утім, за величиною м'ясної плями можна стверджувати, що зразки найдовшого м'яза спини, відібрані від кабанчиків із груп $М^+$, є ніжнішими, оскільки мають більшу її площу на 0,40 $см^2$ або 7,5 % в обох випадках порівнянь, на відміну від ровесників решти груп. Характер цих коливань між групами $М^0$ і $М^–$ виявився майже подібним, але статистично вірогідної різниці між усіма групами за дослідженими показниками не зареєстровано.

Через 24 години після забою тварин значення вологоутримувальної здатності білків м'язової тканини та активної реакції середовища вологом'ясної витяжки не виходили за межі оптимальних показників. За вищої здатності утримувати м'ясний сік зразки найдовшого м'яза спини, одержані від кабанчиків із групи $М^+$,

характеризувалися підвищеною на 0,72 і 0,91 % соковитістю, ніжнішою структурою та меншими втратами поживних речовин під час нагрівання, проти ровесників відповідно з груп $М^0$ і $М^–$.

Найбільш специфічною ознакою змін якості м'яса у стресреагуючих тварин є збільшення в ньому активної кислотності. У результаті проведених лабораторних досліджень з'ясовано, що найдовший м'яз спини кабанчиків із груп $М^+$ і $М^0$ мав нижчі величини реакції середовища (pH=5,52–5,65 одиниці), порівняно з ровесниками з групи $М^–$ (pH=5,93 одиниці), що свідчить про нормальний перебіг післязабійного процесу гліколізу та інтенсивніший процес його дозрівання. Натомість якість м'язової тканини найдовшого м'яза спини останніх була нижчою у зв'язку зі зрушеннями в бік збільшення концентрації активної кислотності іонів водню, що зумовлювалося вищою чутливістю до стресу.

Таким чином, найдовший м'яз спини характеризувався досить високими харчовими якостями, а кабанчики всіх груп без суттєвих відмінностей ефективно трансформували поживні речовини кормів у корисні складові. Водночас за ключовими показниками якості – вмістом жиру і білка, білково-якісним показником, вологоутримувальною здатністю та активною реакцією середовища, що визначають ніжність, смак, соковитість і поживну цінність продукту, кабанчики з групи $М^+$ одержали вищу оцінку та демонстрували меншу чутливість до впливу стрес-чинника, порівняно з ровесниками з груп $М^0$ і $М^–$.

3.1.9 Економічна ефективність вирощування кабанчиків різної стресостійкості. Аналіз економічної ефективності використання кабанчиків різної стресостійкості підтвердив практичну цінність проведених досліджень. Підвищення продуктивних якостей у кабанчиків із групи $М^+$ зумовило зростання цього показника (табл. 3.30).

Установлено, що за використання кабанчиків різної стресостійкості основну питому частку в структурі собівартості продукції становили витрати на корми – 70,0–70,8 % до загальних виробничих витрат, що й було враховано під час розрахунку загальної собівартості продукції.

Таблиця 3.30

Економічна ефективність вирощування кабанчиків різної стресостійкості (за цінами 2025 року)

Показник	Група		
	I	II	III
Вартість 1 ц ЕКО комбікорму з добавками, грн	950	950	950
Витрати на виробництво приросту, ц. ЕКО/голову	342,38	340,76	340,17
Виручка від реалізації продукції, грн/голову	5946,85	5763,76	5549,72
у т. ч.: м'яса	4169,00	4063,40	3933,60
сала	1004,40	962,40	913,20
інших їстівних частин	506,05	485,26	454,42
кісток	267,40	252,70	248,50
Собівартість виробництва продукції, грн/голову	4646,64	4624,66	4616,59
Прибуток, грн/голову	1300,21	1139,10	933,13
Додатково одержано прибутку, грн/голову	367,08	205,97	0
Рівень рентабельності, %	27,98	24,63	20,21

Вирощування стійких до стрес-чинника «відлучення» кабанчиків із групи $М^{+}$ забезпечило збільшення загального виходу продукції за рахунок підвищення забійної маси, що, у свою чергу, привело до зростання економічної ефективності її виробництва, порівняно з ровесниками з груп $М^{0}$ і $М^{-}$.

За однакової закупівельної вартості комбікорму з добавками та ідентичного складу раціону для всіх груп, але різного рівня фактичного його споживання, і, відповідно, витрат на одиницю продукції, обсяги загальних витрат на виробництво приросту живої маси в кабанчиків із групи $М^{+}$ були незначно вищими, ніж у ровесників із груп $М^{0}$ та $М^{-}$ відповідно на 1,62 і 2,21 ц ЕКО або 0,5 та 0,6 %.

Натомість завдяки більшій масі продуктів забою, виручка від їх реалізації з розрахунку на одну голову в кабанчиків групи $М^{+}$ виявилася також вищою. Відтак вартість реалізованого м'яса в них була більшою на 2,6 і 6,0 %, сала – на 4,4 і 10,0 %, інших їстівних частин – на 4,3 і 11,4 % та кісток – на 5,8 і 7,6 % на тлі зростання загальної виручки від продажу всієї продукції на 183,09 і 397,13 грн або 3,2 і 7,2 %, порівняно з ровесниками відповідно з груп $М^{0}$ і $М^{-}$. У структурі загальної виручки від реалізації продукції всіх груп основну питому частку займали кошти від збуту м'яса – 70,1–70,9 % і сала – 16,4–16,9 %.

У свою чергу, зважаючи на проведені розрахунки, ефективність вирощування кабанчиків із групи M^0, щодо представників із групи M^-, виявилася також вищою, проте їхня перевага за розміром загальної суми виручки від реалізації виробленої продукції сягала не більше 4,0 %. Відмінності між групами за основними статтями витрат знайшли відображення в кінцевому показнику ефективності – собівартості одержаної продукції. При цьому збільшення вмісту товарної продукції в тушах тварин із групи M^+ спричинило незначне зростання собівартості її виробництва з розрахунку на одну голову на 22,0 і 30,1 грн або 0,5 і 0,7 % щодо груп M^0 і M^-.

Найбільший прибуток із розрахунку на одну гривню затрат від реалізації однієї голови було одержано в групі M^+, що на 161,1 і 367,1 грн або 14,1 і 39,3 % більше, ніж відповідно в групах M^0 і M^-. Водночас у групі M^0, яка лише незначно поступалась групі M^+ за рівнем прибутковості, окупність витрат на одну голову також була вищою, ніж у групі M^- на 206,0 грн або 22,1 %.

Економічну ефективність використання кабанчиків із групи M^+ у технологічному процесі виробництва свинини підтверджено й зростанням рівня рентабельності на 3,4 і 7,8 %, порівняно з ровесниками з груп M^0 і M^-. Тоді як різниця між останніми за цим показником становила 4,4 % на користь перших.

Таким чином, вирощування стійких до стрес-чинника кабанчиків є найбільш економічно доцільним. Незначне підвищення собівартості виробництва їх продукції компенсується зростанням обсягів виручки та прибутку, що й забезпечує підвищення загального рівня рентабельності вирощування.

3.2 *Дослід другий.* Розроблення складу експериментального препарату як антистресового засобу та визначення його гострої токсичності, подразнювальної дії, раціональної дози

3.2.1 Оцінювання гострої токсичності та подразнювальної дії експериментального препарату за його впливу на організм лабораторних щурів. Установлено, що під час визначення гострої оральної токсичності одноразове внутрішньошлункове введення експериментального препарату в дозах 1000 та 3000 мг/кг живої маси не спричинило відхилень у фізіологічному стані та

поведінці щурів, порівняно з контрольною групою. Тварини зберігали нормальну рухливість, адекватно реагували на зовнішні подразники, активно споживали корм та воду. Колір видимих слизових оболонок відповідав природному, шерсть була гладкою та блискучою. Розладів травлення не спостерігали, екскременти мали звичайний колір і консистенцію. Натомість уведення препарату в дозі 5000 мг/кг живої маси супроводжувалося легкою пригніченістю рухової активності щурів упродовж перших двох діб досліду, порівняно з контрольною групою, яка згодом повністю відновлювалася. Їхня шерсть мала тьмяний колір і настовбурчений вид, тоді як стан шкіри та слизових оболонок залишався природним. Зміни кольору і консистенції екскрементів не виявлено, споживання корму і води залишалося на рівні контрольної групи. Зважаючи на те, що щури, які одержували препарат у дозі 5000 мг/кг живої маси, продемонстрували найбільш помітні зміни симптоматики, було прийнято рішення про їх еутаназію з подальшим оцінюванням морфологічних змін внутрішніх органів і визначенням проявів гострої токсичності препарату.

Під час зовнішнього огляду забитих щурів установлено, що їх шерсть зберігала природне забарвлення і не мала забруднень, а видимі слизові оболонки мали рожевий колір. Паталогоанатомічний розтин щурів не виявив істотних змін внутрішніх органів. Серце мало конусоподібну форму, без ознак збільшення в об’ємі, з наявними залишками кров’яних згустків. Легені відзначалися рожевим кольором, правильною анатомічною формою. Печінка мала властивий темно-вишневий колір та пружну консистенцію. Селезінка і підшлункова залоза були без змін. Нирки характеризувалися світло-коричневим кольором, не були збільшені в об’ємі, мали чіткий внутрішній малюнок на розрізі. Тонкий і товстий відділи кишківника також не мали морфологічних відхилень, однак шлунок містив незначну кількість корму.

Оскільки інтоксикації та загибелі щурів як контрольній, так і дослідних групах упродовж досліду не реєстрували, то розрахувати LD_{50} антистресового препарату не вдалося. Проте, ймовірно, що вона буде більшою за 5000 мг/кг живої маси. Отже, згідно з вимогами СОУ 85.2-37-736:2011, за оральною токсичністю антистресовий препарат можна віднести до V класу – практично нетоксичні речовини (DL_{50Oral}

5001–15000 мг/кг живої маси), а за ступенем небезпечності до IV класу – малотоксичні речовини (LD_{50Oral}>5000 мг/кг живої маси).

За результатами оцінювання гострої термальної токсичності антистресового препарату за умов одноразової аплікації на шкіру, в щурів дослідних груп істотних відхилень у клінічному стані, поведінці та зовнішньому вигляді, порівняно з ровесниками контрольної групи, не зафіксовано. Самиці адекватно реагували на шум і світло, а їхня шкіра залишалася без ознак болючості, зморщування, набряків, потовщення і утворення окремих лусочок. Лише у тварин, яким наносили препарат у дозах 9000 та 10000 мг/кг живої маси, відмічали помірну еритему шкіри, оцінену за шкалою реакції в один бал, яка повністю відновлювалася упродовж двох годин після аплікації. Оскільки до завершення досліду всі самиці залишилися живими, то розрахувати LD_{50} за умов нанесення антистресового препарату на шкіру в дозах 5000–10000 мг/кг живої маси також не вдалося, ймовірно, вона перевищуватиме 10000 мг/кг живої маси. Отже, згідно з вимогами СОУ 85.2-37-736:2011, антистресовий препарат за подразнювальною дією на шкіру можна віднести до V класу – практично нетоксичні речовини (LD_{50Cut} 2821–22600 мг/кг), а за ступенем небезпечності до IV класу – малотоксичні речовини (LD_{50Cut} > 2500 мг/кг).

Результати токсикологічних досліджень свідчать, що внутрішньом’язове уведення різних доз антистресового препарату самицям упродовж двадцяти діб спостереження не призвело до летальних випадків. Усі щури, незалежно від групи, зберігали активну поведінку, демонстрували хороший апетит і нормальне споживання води.

Волосяний покрив залишався щільним, гладким, блискучим і рівномірно прилягав до поверхні тіла. Поведінкові реакції на зовнішні звукові і світлові подразники відповідали природній видовій нормі, прояви діареї були відсутні.

Під час патологоанатомічного розтину істотних відхилень за розмірами, станом і кольором слизових оболонок стравоходу, шлунку, тонкого та товстого відділів кишківника у самиць дослідних груп, порівняно з контрольною, не зафіксовано.

Проте аналіз визначених коефіцієнтів маси внутрішніх органів вказує на

незначні міжгрупові відмінності (табл. 3.31).

Таблиця 3.31

Формування коефіцієнтів маси внутрішніх органів щурів-самиць за умов 10-добового внутрішньом'язового уведення антистресового препарату, (x±SD, n=5)

Термін дослідження	Група	Коефіцієнт маси внутрішнього органу, % від маси тіла				
		серце	селезінка	печінка	легені	нирки
5-та доба після уведення препарату	Контрольна	0,39±0,02	0,28±0,01	4,08±0,18	1,04±0,10	0,65±0,02
	I дослідна	0,36±0,02	0,24±0,04	3,83±0,11	0,87±0,08	0,63±0,01
	II дослідна	0,34±0,03	0,24±0,04	3,71±0,14	0,83±0,05	0,51±0,09
	III дослідна	0,40±0,06	0,29±0,02	4,17±0,15	1,05±0,11	0,65±0,02
10-та доба після уведення препарату	Контрольна	0,41±0,04	0,28±0,02***	4,03±0,10	0,88±0,08	0,60±0,03
	I дослідна	0,37±0,01	0,32±0,04**	4,11±0,14	0,97±0,09	0,66±0,05
	II дослідна	0,34±0,02	0,34±0,05*	3,96±0,22	0,86±0,02	0,57±0,01
	III дослідна	0,34±0,03	0,45±0,02	4,35±0,26	0,88±0,07	0,67±0,05
5-та доба після припинення уведення препарату	Контрольна	0,36±0,03	0,27±0,04	3,91±0,19	0,89±0,07	0,65±0,02
	I дослідна	0,40±0,03	0,30±0,06	3,85±0,11	0,95±0,10	0,69±0,06
	II дослідна	0,34±0,01	0,26±0,04	3,77±0,09	0,86±0,02	0,62±0,04
	III дослідна	0,42±0,02	0,30±0,01	4,02±0,08	1,04±0,09	0,68±0,02
10-та доба після припинення уведення препарату	Контрольна	0,33±0,05	0,28±0,03	3,94±0,21	0,92±0,09	0,66±0,02
	I дослідна	0,35±0,02	0,26±0,01	3,86±0,12	1,02±0,08	0,61±0,03
	II дослідна	0,33±0,02	0,26±0,03	3,73±0,12	0,91±0,07	0,61±0,01
	III дослідна	0,38±0,01	0,28±0,02	4,11±0,07	1,02±0,05	0,69±0,03

Примітка. *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001 – вірогідність різниці щодо III групи

Установлено, що у самиць, яким вводили 0,20/2,0 мл експериментального препарату на десяту добу після початку досліду спостерігали вірогідне підвищення коефіцієнта маси селезінки на 60,7 % (p<0,001), 40,6 % (p<0,01) і 32,4 % (p<0,05), порівняно з контрольною, I і II дослідними групами. Отже, саме селезінка виявилася найбільш чутливим органом до потенційного токсичного впливу препарату в самиць щурів. Після припинення його введення коефіцієнти маси всіх внутрішніх органів у самиць дослідних груп здебільшого наближалися до показників контрольної групи або залишалися незначно підвищеними, що вказує на кращу адаптаційну реакцію їхнього організму та відсутність значного

токсикологічного впливу новоствореного антистресового препарату.

Звертає на себе увагу те, що порівняно з контрольною групою вміст еритроцитів та гемоглобіну в крові самиць дослідних груп суттєво не змінювався як до, так і після введення препарату (табл. 3.32).

Таблиця 3.32

Динаміка рівня основних гематологічних показників крові щурів за умов 10-добового внутрішньом'язового уведення антистресового препарату, (x±SD, n=5)

Група	Термін дослідження, доба				
	до уведення	5	10	15	20
Концентрація гемоглобіну, г/дм^3					
Контрольна	137,6±4,4	135,0±2,7	132,3±10,8	129,6±5,4	143,1±8,1
I дослідна	139,6±4,2	141,7±8,1	157,9±9,4	137,6±2,7	153,9±5,4
II дослідна	137,8±2,2	137,6±4,1	153,8±9,4	134,6±2,8	149,8±2,7
III дослідна	136,9±6,3	136,3±4,0	147,1±4,1	128,2±4,0	148,5±8,1
Вміст еритроцитів, 10^{12}/дм^3					
Контрольна	5,90±0,02	5,90±0,01	6,12±0,12	6,52±0,02	5,63±0,15
I дослідна	5,96±0,01	6,05±0,02	6,44±0,12	6,78±0,08	5,87±0,12
II дослідна	6,02±0,02	6,05±0,06	6,24±0,15	6,71±0,05	5,65±0,11
III дослідна	5,88±0,04	6,02±0,06	6,17±0,07	6,61±0,19	5,61±0,13
Вміст лейкоцитів, 10^9/дм^3					
Контрольна	9,22±0,36	9,41±0,58**	8,75±0,58	7,89±0,11	7,83±0,33
I дослідна	9,44±0,28	9,62±0,79*	8,83±0,25***	8,23±0,41	8,04±0,29
II дослідна	9,52±0,12	9,49±0,66**	8,17±0,33	7,50±0,16	7,92±0,50
III дослідна	9,12±0,34	7,50±0,16	7,50±0,16	7,50±0,16	7,86±0,21

Примітка. *p<0,05; **p<0,01; **p<0,001 – вірогідність різниці щодо III групи

Натомість, за результатами проведених досліджень у крові щурів III групи на п'яту і десяту добу досліду встановлено вірогідне зниження кількості лейкоцитів відповідно на 20,3 % (p<0,01) та на 14,3 %, порівняно з контрольною групою. Щодо самиць I і II дослідних груп цей показник також був вірогідно нижчий відповідно на 22,0 % (p<0,05) і 15,1 % (p<0,001) та 21,0 % (p<0,01) і 8,2 %. Разом із тим, аналіз одержаних даних свідчить про чітку тенденцію щодо збільшення й концентрації гемоглобіну на 1,0–5,0 % та 11,2–19,3 % у щурів дослідних груп на п'яту і десяту добу досліду, порівняно з ровесницями контрольної групи. Тоді як уже на

п’ятнадцяту добу спостереження цей показник у самиць істотно не відрізнявся. Вміст еритроцитів в крові щурів усіх груп упродовж досліду зберігався відносно незмінним із незначною тенденцією щодо збільшення у самиць ІІ групи з десятої доби.

Дані щодо формування основних біохімічних показників у сироватці крові самиць щурів наведено в табл. 3.33.

Таблиця 3.33

Динаміка рівня основних біохімічних показників сироватки крові щурів за умов 10-добового внутрішньом’язового уведення антистресового препарату, (x±SD, n=5)

Група	До уведення	5-та доба	10-та доба	15-та доба	20-та доба
Вміст загального білка, г/дм^3					
Контрольна	64,48±1,26	61,88±2,86	63,54±0,71	65,69±1,42	63,54±0,71
І дослідна	61,46±0,84	69,23±0,69*	67,11±1,42*	69,96±0,71*	67,30±1,21*
ІІ дослідна	62,34±2,12	64,26±1,43	65,68±1,42	67,11±1,42	65,33±2,14
ІІІ дослідна	64,22±1,24	61,40±0,72	62,83±1,43	65,68±1,42	63,55±0,71
Рівень глюкози, ммоль/дм^3					
Контрольна	6,06±0,02	6,12±0,34	5,52±0,43	5,61±0,17	5,78±0,35
І дослідна	6,12±0,08	5,87±0,26	5,25±0,35	5,43±0,35	5,61±0,09
ІІ дослідна	6,02±0,06	5,87±0,09	5,22±0,26	5,34±0,26	5,52±0,43
ІІІ дослідна	6,10±0,02	6,04±0,17	5,52±0,17	5,60±0,26	5,61±0,35
Активність АлАТ, мкмоль/год×см^3					
Контрольна	2,26±0,02	2,64±0,06**	2,55±0,09	2,52±0,12	2,58±0,06
І дослідна	2,24±0,02	2,43±0,05	2,49±0,08	2,49±0,03	2,55±0,02
ІІ дослідна	2,28±0,06	2,32±0,08	2,35±0,06	2,49±0,03	2,49±0,03
ІІІ дослідна	2,34±0,08	2,70±0,09**	2,59 ±0,07**	2,51±0,06	2,54±0,06
Активність АсАТ, мкмоль/год×см^3					
Контрольна	4,08±0,12	4,98±0,20***	4,51±0,11**	3,63±0,13	3,66±0,20
І дослідна	4,20±0,08	4,11±0,06	4,11±0,06	3,56±0,27	3,87±0,07
ІІ дослідна	4,12±0,06	3,97±0,07	3,97±0,17	3,59±0,06	3,63±0,06
ІІІ дослідна	4,16±0,02	5,31±0,26***	4,64±0,30	3,66±0,09	3,73±0,13

Примітка. *p<0,05 – вірогідність різниці щодо контрольної; **p<0,01; ***p<0,001 – І і ІІ груп

Констатовано, що у самиць І дослідної групи упродовж усього досліду концентрація загального білка в сироватці крові вірогідно перевершувала показники контрольної і ІІІ дослідної груп: на п’яту добу на 11,9 % (p<0,05) і 12, 8 % (p<0,001),

десяту – на 5,6 % ($p<0,05$) і 5,8 % ($p<0.05$), п’ятнадцяту – на 6,5 % ($p<0,05$) і 6,5 % ($p<0,05$) та двадцяту – на 5,9 % ($p<0,05$) і 5,9 % ($p<0,05$). У той час як підвищений рівень глюкози реєстрували лише в щурів контрольної групи.

У сироватці крові самиць контрольної і III дослідної груп на п’яту добу досліду реєстрували вірогідне зростання активності печінкового ферменту аспартатамінотрансферази, порівняно з щурами I і II дослідних груп на 8,6 % ($p<0,001$) і 13,8 % ($p<0,001$) та 11,1 % ($p<0,001$) і 16,4 % ($p<0,001$). Аналогічна тенденція зберігалася і на десяту добу, де перевищення становило відповідно 2,4 % і 8,5 % та 4,0 % і 10,2 % ($p<0,01$).

Найвищі значення аланінамінотрансферази у самиць третьої дослідної групи, ймовірно, зумовлені збільшенням дози введення експериментального препарату. На п’яту добу досліду цей показник у них був вищий щодо I дослідної групи на 29,2 % ($p<0,001$) і II дослідної групи – на 33,8 % ($p<0,001$). Тоді як відмінності між щурами контрольної групи і останніми становили відповідно 21,2 % ($p<0,001$) і 25,4 % ($p<0,001$). На десяту добу досліду розбіжності між цими групами знизилися: між III та I і II дослідними групами до 12,9 і 16,9 % і контрольною та I і II дослідними групами – до 9,7 і 13,6 %. При цьому лише щодо контрольної групи вони набули статистично вірогідної значущості на рівні $p<0,01$ в обох випадках порівняння цих груп. Концентрація АсАТ знижувалася швидше, ніж АлАТ, що підтверджується звуженням їх співвідношення на двадцяту добу досліду до 1,4–1,5 проти 1,8–1,9. Водночас зафіксовані зміни біохімічних показників сироватки крові вказують на незначний токсичний вплив препарату на організм щурів, який залишався в межах норми та поступово нівелювався упродовж десяти діб після припинення уведення.

Динаміка лейкоцитарної формули крові щурів дослідних груп упродовж експерименту не зазнавала відчутних змін, порівняно з контрольною групою. Установлено, що до введення препарату лейкоцитарна формула крові у щурів усіх груп була майже однаковою, що свідчить про врівноважений фізіологічний стан тварин перед початком досліду. На п’яту добу після введення препарату в усіх дослідних групах спостерігалося незначне підвищення в крові частки еозинофілів та зниження лімфоцитів, тоді як рівень нейтрофілів залишався стабільним (табл. 3.34).

Таблиця 3.34

Динаміка лейкоцитарної формули крові щурів за умов 10-добового внутрішньом'язового уведення антистресового препарату, (x±SD, n=5)

Група	Лейкоцитарна формула, %					
	паличкоядерні нейтрофіли	сегментоядерні нейтрофіли	еозинофіли	базофіли	моноцити	лімфоцити
До введення						
Контрольна	1,00±0,00	29,00±0,66	3,66±0,66	0,0±0,0	3,00±0,66	63,34±0,33
I дослідна	1,33±0,33	28,33±1,00	3,66±1,00	0,0±0,0	3,33±0,66	63,35±0,33
II дослідна	1,00±0,00	29,66±0,33	4,00±0,66	0,0±0,0	3,00±0,66	62,34±1,33
III дослідна	1,33±0,33	28,66±1,00	3,66±0,33	0,0±0,0	2,66±0,66	63,69±1,33
5 доба						
Контрольна	2,00±0,66	25,66±1,00	7,66±0,33	0,0±0,0	4,00±0,66	60,68±1,00
I дослідна	1,66±0,33	26,66±0,33	7,33±0,33	1,00±0,00	4,33±0,33	59,02±0,66
II дослідна	1,66±0,66	25,66±1,33	7,33±1,00	0,66±0,00	3,33±0,33	61,36±2,33
III дослідна	2,00±0,00	26,00±0,66	6,66±0,00	0,0±0,0	3,66±0,66	61,68±0,66
10 доба						
Контрольна	2,33±0,33	27,00±0,66	7,33±0,33	0,66±0,00	4,66±0,33	58,02±0,66
I дослідна	1,33±0,33	26,33±1,00	6,33±1,00	0,0±0,0	4,66±1,00	61,35±1,00
II дослідна	1,66±0,33	27,00±1,33	7,33±0,33	0,33±0,00	4,33±1,00	59,35±1,66
III дослідна	1,66±0,33	26,66±1,00	6,66±0,66	0,0±0,0	4,33±1,33	60,69±1,33
15 доба						
Контрольна	1,00±0,33	27,00±1,33	6,33±0,66	0,66±0,00	3,66±0,33	61,35±2,00
I дослідна	1,66±0,33	26,33±1,00	7,33±0,66	0,0±0,0	4,66±1,00	60,02±1,66
II дослідна	1,33±0,33	26,33±1,00	5,66±1,00	1,00±0,00	4,00±0,66	61,68±1,00
III дослідна	1,00±0,00	26,66±1,00	6,00±1,33	0,0±0,0	4,33±1,00	62,01±0,66
20 доба						
Контрольна	1,66±0,33	27,00±1,00	5,33±0,33	1,00±0,00	3,00±0,00	62,01±0,66
I дослідна	1,33±0,33	27,33±1,00	5,33±1,00	0,0±0,0	4,00±0,66	62,01±2,00
II дослідна	1,66±0,33	26,33±1,00	6,00±0,66	0,0±0,0	4,33±0,33	61,68±1,66
III дослідна	2,00±0,00	26,66±1,33	5,66±1,00	0,33±0,33	3,66±0,66	61,69±0,66

До десятої доби досліду лейкоцитарний профіль крові щурів дослідних груп нормалізувався і практично не відрізнявся від показників як самиць контрольної групи, так від даних попереднього етапу спостереження. Натомість відзначено незначне підвищення вмісту лімфоцитів та нормалізацію рівня нейтрофілів, що свідчить про розвиток адаптаційних процесів після первинної реакції на введення препарату. На п’ятнадцяту і двадцяту добу досліду відхилення між групами залишалися мінімальними, а лейкоцитарна формула крові перебувала в межах норми, що вказує на відсутність значного токсичного впливу препарату на імунну систему щурів.

Таким чином, препарат не має вираженого негативного впливу на загальний стан, гематологічні показники крові та макроскопічну структуру внутрішніх органів щурів і може бути віднесений за токсичністю до V класу – практично нетоксичні речовини та ступенем небезпечності він відповідає IV класу – малотоксичні речовини, що дає підставу застосовувати його поросятам без шкоди для їх організму.

3.2.2 Обґрунтування раціональної дози експериментального препарату під час кастрації кнурців. Візуальні спостереження за поросятами до проведення кастрації свідчать, що в окремих гніздах виділялися особини з помітними індивідуальними відмінностями в поведінці. Проте в більшості молодняку рухова активність залишалася на рівні фізіологічної норми добових коливань і не мала істотних розбіжностей між ними. Поросята вели себе активно, періодично змінювали місце свого перебування у станку, спокійно і без значних сутичок із ровесниками контактували з матерями, споживаючи молоко. Після годівлі влаштовувалися на відпочинок, щільно притулившись одне до одного. Шкіра мала природний блиск і була без ушкоджень, кон’юнктива очей гладенька, слизові оболонки чисті та рожеві, дихання рівномірне, що свідчило про відсутність істотних ознак стресу. Під час уведення препарату поросята зберігали відносно спокійну поведінку. Показники крові в межах сформованих груп перед кастрацією не мали значних відмінностей між собою та відповідали фізіологічної нормі (табл. 3.35).

Відразу після кастрації у кнурців усіх груп відзначали помітні зміни в

поведінці. Вони проявляли підвищену знервованість, уникали контактів із ровесниками по станку та тривалий час перебували в положенні лежачи. Окрім того, у них спостерігали тимчасове зниження апетиту. Проте варто вказати, що реакція тварин на кастрацію змінювалася залежно від дози препарату, хоча найвища його доза не спричинила найбільшого ефекту, як передбачалося.

Таблиця 3.35

Гематологічні показники крові кнурців, (x±SD, n=10)

Показник	Доза уведення препарату, мл на початку/наприкінці досліду♦		
	0,10/1,0	0,15/1,5	0,20/2,0
Перед кастрацією			
Еритроцити, 10^{12}/л	5,22±0,17	5,31±0,62	5,36±0,37
Лейкоцити, 10^{9}/л	12,63±0,85	12,73±0,84	12,92±0,79
Гемоглобін, г/л	116,29±5,29	115,94±2,39	115,47±3,48
Загальний білок, г/л	62,41±0,52	62,28±0,66	62,25±0,73
Білкові фракції, %:			
альбуміни	47,32±1,59	46,93±1,62	47,86±2,94
глобуліни	52,68±2,61	53,07±2,38	52,14±1,79
Коефіцієнт А/Г, од	0,90	0,88	0,92
Глюкоза, ммоль/л	3,46±0,07	3,48±0,09	3,51±0,05
Наприкінці досліду			
Еритроцити, 10^{12}/л	5,58±0,64	5,63±0,81	5,46±0,73
Лейкоцити, 10^{9}/л	12,74±0,56	12,82±0,93	12,86±0,59
Гемоглобін, г/л	118,46±4,22	118,92±4,80	117,63±3,69
Загальний білок, г/л	64,25±0,52	65,38±0,49	64,12±0,50
Білкові фракції, %:			
альбуміни	46,73±1,38	46,41±1,74	46,99±2,52
глобуліни	53,27±1,85	53,59±2,04	53,01±1,65
Коефіцієнт А/Г, од	0,88	0,87	0,89
Глюкоза, ммоль/л	3,87±0,05*	3,64±0,07	3,89±0,05**

Примітка. *p<0,05; **p<0,01 – вірогідність різниці до поросят, яким уводили 0,15/1,5 мл препарату; ♦ – дозування препарату на початку/наприкінці досліду

Найефективнішою антистресовою дозою препарату виявилася 1,5 мл/10 кг живої маси. За її введення, поросята легше переносили вплив стрес-чинника, демонструючи швидке повернення до нормальної рухової активності та відновлення апетиту. У них реєстрували найнижчий рівень занепокоєння та меншу

тривалість відпочинку лежачи, незначне підвищення вмісту еритроцитів на 0,9 і 3,1 %, концентрації гемоглобіну – на 0,4 і 1,1 % та вмісту загального білка в крові – на 1,8 і 2,0 % на тлі нижчого рівня глюкози на 5,9 і 6,4 %, порівняно з ровесниками інших груп, але всі ці параметри перебували на рівні фізіологічної норми.

При тому що відмінність за вмістом глюкози в сироватці крові між поросятами, яким вводили 0,15/1,5 мл препарату та ровесниками, на яких застосовували дози 0,10/1,0 і 0,20/2,0 мл, виявилася статистично вірогідною ($p<0,05–p<0,01$). Це вказує на кращу адаптаційну здатність перших до стресу, спричиненого кастрацією.

Одержані результати підтверджуються й даними з визначення живої маси та її приростів у піддослідних тварин (табл. 3.36).

Таблиця 3.36

Залежність живої маси кнурців від дози уведення експериментального препарату, (x±SD, n=10)

Показник	Доза уведення препарату, мл на початку/наприкінці досліду♦		
	0,10/1,0	0,15/1,5	0,20/2,0
Жива маса на початку досліду, кг	2,98±0,49	2,94±0,53	3,06±0,27
Жива маса наприкінці досліду, кг	7,42±0,21	7,48±0,36	7,30±0,42
Абсолютний приріст, кг	4,44±0,68	4,54±0,24	4,24±0,75
Середньодобовий приріст, г	222±4,47	227±2,92*	212±4,68

Примітка. *$p<0,05$ – вірогідність різниці до поросят, яким вводили 0,15/1,5 і 0,20/2,0 мл препарату; ♦ – дозування препарату на початку/наприкінці досліду

Зокрема, за результатами індивідуального зважування кнурців установлено, що на початку досліду суттєвої різниці за живою масою між групами не спостерігали, тоді як наприкінці вона незначно зросла на 0,8 і 2,5 % у тварин, яким уводили 0,15/1,5 мл препарату, на тлі підвищення в них середньодобового приросту на 2,3 і 7,1 % ($p<0,05$), порівняно з ровесниками, на яких використовували дози відповідно 0,10/1,0 і 0,20/2,0 мл препарату.

Таким чином, застосування препарату в дозі 0,15/1,5 мл на добу виявилося найбільш ефективним щодо зниження стресових проявів у кнурців перед та після

кастрації, що підтверджується збільшенням їхньої живої маси та інтенсивності росту. Результатами токсикологічної перевірки препарату в терапевтичній дозі доведено відсутність його негативного впливу на клініко-фізіологічний статус щурів та стан основних внутрішніх органів. На підставі одержаних даних встановлену дозу доцільно рекомендувати для практичного використання в свинарстві.

3.3 *Дослід третій.* Удосконалення методів мінімізації впливу технологічних стрес-чинників на продуктивність та адаптаційну здатність молодняку свиней

3.3.1 Динаміка живої маси та відгодівельні якості поросят. На підставі результатів індивідуальних зважувань обґрунтовано, що технологічні стрес-чинники впливали на показники живої маси та інтенсивність росту молодняку, тоді як використання антистресових препаратів помітно послаблювало прояв їхніх негативних наслідків (табл. 3.37).

Таблиця 3.37

Зміни живої маси та середньодобових її приростів у молодняку по періодах досліду, (x±SD, n=10)

Показник	Група		
	I – контрольна	II – дослідна	III – дослідна
Жива маса молодняку, кг:			
при відлученні у 28 діб	7,52±0,34	7,58±0,41	7,89±0,34
60 діб	19,26±0,43	20,84±0,34*	21,58±0,45**
90 діб	33,81±0,53	35,44±0,44	36,22±0,65**/ [a]
121 добу	60,44±0,68	62,80±0,69*	65,16±0,88***/[a]
162 добу	100,22±0,46	102,91±1,34	105,77±0,89***
Середньодобовий приріст за період, г:			
28–60 діб	367±7,13	414±6,28***	428±6,01***
61–90 діб	485±7,02	487±6,25	488±9,01
91–121 добу	859±6,78	883±11,89	934±8,71***/[aa]
122–162 доби	970±21,35	978±30,69	990±29,92
за період досліду	692±4,91	712±9,54	730±7,93***
Вік досягнення живої маси 100 кг, діб	168±1,92	163±2,37	161±2,33*
Витрати корму на 1 кг приросту, ЕКО	3,82	3,45	3,28

Примітка. *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001 – вірогідність різниці щодо I групи; [a]p<0,05; [aa]p<0,01 – щодо II групи

Аналіз даних, наведених у таблиці, переконливо свідчить про те, що після відлучення від свиноматки і переведення до дільниць дорощування та відгодівлі, поросята дослідних груп демонстрували вищу стресостійкість й швидку адаптацію до споживання нових кормів та умов утримання. Проте найвищі та найстабільніші величини живої маси упродовж періоду дослідження були притаманні тваринам ІІІ групи, порівняно з ровесниками І і ІІ груп, представники ІІ групи займали проміжне положення, а найнижчі значення відповідного показника зареєстровано в особин І групи.

У ході дослідження встановлено, що динаміка живої маси у піддослідного молодняку відзначалася нерівномірним характером, і вже наприкінці початкового періоду дорощування між групами було зареєстровано перші статистично вірогідні відмінності за відповідним показником. Зокрема, молодняк ІІІ групи в цей період зростав інтенсивніше, випереджаючи ровесників І групи на 2,32 кг або 12,0 % ($p<0,01$) і тварин ІІ групи – на 0,74 кг або 3,6 %. Перевагу за живою масою відзначали також і в молодняку ІІ групи щодо тварин І групи, хоча відмінності виявились менш вираженими і становили 1,58 кг або 8,2 % ($p<0,05$). У подальшому (ІІ етап дорощування) різниця за живою масою між групами майже вирівнялася, проте молодняк ІІІ групи продовжував переважати ровесників І групи на 2,41 кг або 7,1 % ($p<0,01$), та молодняк ІІ групи – на 0,78 кг або 2,2 % ($p<0,05$). Відмінність за живою масою між тваринами І і ІІ груп становила 1,63 кг або 4,8 % на користь останніх.

На першому етапі відгодівлі розбіжності між групами за цим показником розпочали поступово збільшуватися на користь молодняку ІІІ групи, і приріст їхньої живої маси, порівняно з аналогами І і ІІ груп становив відповідно 4,72 кг або 7,8 % ($p<0,001$) та 2,36 кг або 3,8 % ($p<0,05$). У свою чергу, поросята ІІ групи в цей період виявилися також важчими за особин І групи на 2,36 кг або 3,9 % ($p<0,05$).

Відставання в рості молодняку І групи зберігалося й на 162-гу добу досліду. У цьому віці жива маса молодняку ІІІ групи стала більшою щодо тварин І групи на 5,55 кг або 5,5 % ($p<0,001$), і ІІ групи – на 2,86 кг або 2,8 %. Перевершення відповідного показника в молодняку ІІ групи над аналогами І групи становило

2,69 кг або 2,7 %, але за статистичного опрацювання даних різниця була невірогідною. Поряд із цим, молодняк I групи збільшив живу масу від моменту відлучення у 28-добовому віці і до досягнення 162-добового віку на 92,7 кг або 13,3 раза, II – на 95,3 кг або 13,6 раза і III – на 97,9 кг або 13,4 раза.

Послідовне зростання середньодобових приростів живої маси у тварин II і III дослідних груп відповідало загальній динаміці збільшення їхньої живої маси. Зокрема, використання експериментального антистресового препарату (III група) сприяло підвищенню інтенсивності росту поросят у період від відлучення до 60-ї доби на 61,0 г або 16,6 % ($p<0,001$), тоді як застосування стандартного засобу (II група) – на 47,0 г або 12,8 % ($p<0,001$) щодо ровесників контрольної групи (I група). Період росту молодняку від 61 до 90 діб характеризувався незначним збільшенням енергії росту, проте перевага молодняку дослідних груп над аналогами контрольної групи істотно зменшилася.

Стійкий позитивний ефект продовжували реєструвати і в перший період відгодівлі, коли перевага молодняку III групи над ровесниками I і II груп за рівнем середньодобових приростів становила відповідно 75,0 г або 8,7 % ($p<0,001$) та 51,0 г або 5,8 % ($p<0,01$), тоді як відмінність між ровесниками I і II груп за цим показником була на рівні 24,0 г або 2,8 %.

Застосування експериментального препарату також забезпечило помітний нормалізуючий вплив на формування середньодобових приростів живої маси у молодняку за період досліду, порівняно зі стандартним засобом. Зокрема, перевага тварин III групи над ровесниками I групи за цим показником досягла 38,0 г або 5,5 % ($p<0,001$) і II групи – 18,0 г або 2,5 %, у той час як різниця між II і I групами становила 20,0 г або 2,9 % на користь перших.

Неоднакова інтенсивність росту молодняку зумовила різні строки досягнення ними забійних кондицій. Установлено, що найкращі показники скоростиглості демонстрував молодняк III групи, який досяг живої маси 100 кг за 162 доби або на 7 діб ($p<0,01$) і на 2 доби раніше, ніж аналоги відповідно I і II груп. Тварини II групи також відзначалися підвищеною скоростиглістю і набули цієї маси на 5 діб раніше, ніж ровесники I групи. Окрім того, молодняк III групи характеризувався

найнижчими показниками витрат корму на одиницю приросту живої маси (3,28 ЕКО), що на 14,1 і 4,9 % менше, порівняно з ровесниками I і II груп.

Таким чином, застосування антистресових препаратів, як засобів послаблення дії технологічних стрес-чинників позитивно вплинуло на живу масу та інтенсивність росту молодняку. Експериментальний препарат виявився найбільш ефективним, забезпечивши зростання продуктивності та підвищення скоростиглості тварин упродовж досліду.

3.3.2 Гематологічний профіль крові та функціональний стан організму. Узагальнення величин коливань морфологічних показників крові вказує на інтенсивніше їх формування на початковому етапі дослідження, що співпадає з періодом найактивнішого збільшення продуктивності у піддослідних тварин. Упродовж досліду в профілі крові молодняку спостерігалася неоднозначна динаміка цих змін: підвищення одних формених елементів або зниження інших. Водночас, незважаючи на негативний вплив технологічних стрес-чинників, параметри крові були в межах фізіологічної норми (табл. 3.38).

Найбільш виразне насичення крові форменими елементами на початку досліду діагностували у молодняку III групи, який переважав ровесників I групи за вмістом еритроцитів на 8,4 % ($p<0,05$), лейкоцитів – на 3,4 % і концентрацією гемоглобіну – на 5,7 % та особин II групи – відповідно на 3,5; 0,9 і 4,3 %. Це було спричинено посиленням кровотворної функції, кращою адаптаційною здатністю їх організму до стрес-чинників за рахунок використання експериментального препарату та вищою інтенсивністю росту. У тварин, яким уводили стандартний засіб для послаблення дії технологічних стрес-чинників, порівняно з аналогами I групи, збільшення цих компонентів у крові виявилося менш істотним, відповідно лише на 4,8; 2,5 і 1,3 %.

У лейкограмі крові молодняку дослідних груп відзначали зниження вмісту еозинофілів на 16,7 і 22,2 %, моноцитів – на 9,1 і 33,3 %, а також підвищення рівня паличкоядерних нейтрофілів – на 4,8 і 9,5 %, лімфоцитів – на 8,2 і 5,7 %, що свідчить про покращення імунного статусу цих тварин та зменшення напруженості неспецифічної імунної відповіді на стреси, тоді як підвищення вмісту еозинофілів і

моноцитів у структурному спектрі лейкоцитів крові молодняку І групи є типовою реакцією організму на стрес-індуковану активацію імунної системи.

Таблиця 3.38

Морфологічний склад крові піддослідного молодняку, (x±SD, n=5)

Показник	Група		
	І – контрольна	ІІ – дослідна	ІІІ – дослідна
На початку досліду			
Еритроцити, 10^{12}/л	5,46±0,11	5,72±0,19	5,92±0,16*
Лейкоцити, 10^{9}/л	12,92±0,60	13,24±1,12	13,36±0,72
Гемоглобін, г/л	109,20±3,89	110,60±4,99	115,40±5,42
Лейкоцитарна формула, %			
у т. ч.: еозинофіли	3,60±0,51	3,00±0,32	2,80±0,37
базофіли	1,40±0,68	1,60±0,81	1,20±0,58
нейтрофіли: паличкоядерні	4,20±0,58	4,40±0,51	4,60±0,51
сегментоядерні	39,40±3,19	39,40±4,30	37,80±2,82
лімфоцити	49,00±3,79	49,40±3,33	51,80±3,60
моноцити	2,40±0,51	2,20±0,58	1,80±0,37
Наприкінці досліду			
Еритроцити, 10^{12}/л	5,92±0,31	6,08±0,19	6,36±0,36
Лейкоцити, 10^{9}/л	12,56±0,69	12,68±0,51	12,94±0,65
Гемоглобін, г/л	120,20±5,70	123,20±5,67	127,60±5,52
Лейкоцитарна формула, %			
у т. ч.: еозинофіли	3,20±0,58	2,80±0,37	2,60±0,40
базофіли	1,20±0,73	1,80±0,92	1,80±0,80
нейтрофіли: паличкоядерні	3,40±0,60	3,60±0,60	3,80±0,66
сегментоядерні	50,40±4,31	50,20±4,34	48,80±2,85
лімфоцити	38,20±3,75	38,40±3,04	40,80±2,85
моноцити	3,60±1,03	3,20±0,86	2,20±0,58

Примітка. *$p<0,05$ – вірогідність різниці щодо І групи

На завершальному етапі вирощування в молодняку дослідних груп відмічали підвищення адаптаційної стійкості до дії технологічних стрес-чинників, але це не зумовило статистично вірогідної переваги за морфологічним складом крові, порівняно з ровесниками контрольної групи. У той час як порівняно з початком досліду, вміст еритроцитів у крові тварин усіх груп підвищився на 6,3–8,4 %, а концентрація гемоглобіну – на 10,1–11,4 %, змінилася й лейкоцитарна формула в бік збільшення питомої частки сегментоядерних нейтрофілів – на 27,4–29,1 %, на фоні

зростання вмісту моноцитів – на 22,2–50,0 %, що безпосередньо залежало від вікових та індивідуальних особливостей формування її клітинного складу. Проте величини решти параметрів крові, навпаки, знизилися.

Застосування антистресових препаратів забезпечило додаткове підвищення вмісту еритроцитів у крові тварин дослідних груп на 2,7 і 7,4 %, лейкоцитів – на 1,0 і 3,0 %, концентрації гемоглобіну – на 2,5 і 6,2 %, рівня паличкоядерних нейтрофілів – на 11,8 % в обох випадках порівнянь та лімфоцитів – на 0,5 і 6,8 % щодо аналогів контрольної групи. Водночас, незалежно від групи тварин, вміст сегментоядерних нейтрофілів у лейкограмі крові превалював над усіма формами лейкоцитів. Менш значущі та статистично невірогідні розбіжності за цими показниками були між аналогами III і II груп на користь перших.

Вміст загального білка в сироватці крові, співвідношення між його фракціями та концентрація глюкози стали важливими показниками тих змін, що відбувалися в організмі молодняку під впливом технологічних стрес-чинників (табл. 3.39).

Аналізуючи одержані дані щодо вмісту цих компонентів зауважимо, що особливості формування їх величин у сироватці крові тварин усіх груп мали схожу спрямованість. Поряд із цим, застосування експериментального і стандартного антистресових препаратів уже на початку досліджень забезпечило істотніші зміни білкового складу сироватки крові, що характеризувалися вищими показниками вмісту глобулінів, і насамперед, гамма-глобулінової фракції.

Позитивну реакцію організму молодняку дослідних груп на введення препаратів було відмічено також за вмістом загального білка в сироватці крові, який був більший, ніж у ровесників контрольної групи на 5,1 і 10,6 % ($p<0,001$ в обох випадках порівнянь). Водночас використання експериментального препарату з вираженим стимулюючим ефектом щодо зростання вмісту загального білка проявилося й порівняно з ровесниками II групи – різниця на їх користь становила 5,2 % ($p<0,001$).

Аналогічні переваги дослідних тварин над контрольними спостерігали за вмістом глобулінів у сироватці крові на 0,5 і 1,6 %, фракцій бета-глобулінів – на 0,6 і 2,3 % та гамма-глобулінів – на 1,8 і 4,6 %, проте ці розбіжності були незначними і

статистично невірогідними.

Таблиця 3.39

Біохімічні параметри сироватки крові, (x±SD, n=5)

Показник	Група		
	I – контрольна	II – дослідна	III – дослідна
На початку досліду			
Загальний білок, г/л	65,20±0,39	68,50±0,29***	72,10±0,26***/^{aaa}
Білкові фракції, %:			
альбуміни	42,90±2,11	42,62±1,06	41,98±0,64
глобуліни	57,10±2,11	57,38±1,06	58,02±0,64
у т. ч.: альфа-глобуліни	13,38±0,38	12,92±0,15	12,58±0,27
бета-глобуліни	13,00±3,20	13,08±1,63	13,30±0,63
гамма-глобуліни	30,72±1,41	31,28±1,20	32,14±1,37
Коефіцієнт А/Г, од	0,75±0,06	0,74±0,03	0,72±0,02
Глюкоза, ммоль/л	5,08±0,09	4,42±0,19*	4,15±0,22**
Наприкінці досліду			
Загальний білок, г/л	72,62±2,29	73,40±1,68	76,26±1,13
Білкові фракції, %:			
альбуміни	44,12±0,65	44,06±0,11	43,42±0,30
глобуліни	55,88±0,65	55,94±0,11	56,58±0,30
у т. ч.: альфа-глобуліни	13,10±0,07	12,82±0,09	12,00±0,07
бета-глобуліни	13,74±0,18	13,86±0,05	14,48±0,27
гамма-глобуліни	29,04±0,49	29,26±0,11	30,10±0,35
Коефіцієнт А/Г, од	0,79±0,01	0,79±0,00	0,77±0,01
Глюкоза, ммоль/л	6,28±0,52	5,74±0,44	5,55±0,68

Примітка. *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001 – вірогідність різниці щодо I групи; ^{aaa}p<0,001 – щодо II групи

Використання антистресових препаратів спричинило зниження концентрації глюкози в сироватці крові на 6,5 % (p<0,05) і 18,3 % (p<0,01), що свідчить про нормалізацію вуглеводного обміну, спрямованого на забезпечення потреб організму в період дії технологічних стрес-чинників. Натомість статистично значуще підвищення рівня глюкози в сироватці крові молодняку I групи, ймовірно, є наслідком посиленої реакції організму на стресове навантаження.

До завершення досліду вміст загального білка у сироватці крові підвищився відповідно до груп на 11,4; 7,2 і 5,8 % (p<0,05 в усіх випадках порівнянь). Рівень білків альбумінової фракції збільшився на 2,8; 3,4 і 3,5 %, бета-глобулінової фракції

– на 5,7; 6,0 і 8,9 %, а концентрація глюкози – на 23,6 %; 29,9 і 33,7 % відповідно у I, II і III групах. Попри підвищення концентрації глюкози наприкінці досліду, її рівень в дослідних групах залишався нижчим, ніж у контрольній групі, що може бути наслідком ефективнішого засвоєння цього вуглеводу організмом на тлі застосування антистресових препаратів.

Наприкінці досліду в сироватці крові молодняку I, II і III груп відзначалося зниження загального рівня глобулінів відповідно на 2,1; 2,5 і 2,5 %, фракцій альбумінів – на 2,1; 0,8 і 4,6 % та гамма-глобулінів – на 5,5; 6,5 і 6,3 %.

Зважаючи на характер виявлених вікових коливань, за вмістом загального білка в сироватці крові молодняк II і III дослідних груп перевершував аналогів I контрольної групи відповідно на 1,1 і 5,0 %, рівнем фракції глобулінів – на 0,1 і 1,3 %, фракцій бета-глобулінів – на 0,8 і 5,4 % та гамма-глобулінів – на 0,8 і 3,7 %.

Альбуміно-глобуліновий коефіцієнт у тварин піддослідних груп зберігався майже стабільним упродовж досліду, і його кількісні величини повторювали напрям коливань альбумінів, хоча у молодняку I групи незначне його зростання зумовлене більшим вмістом глобулінової фракції.

Проведені спостереження за функціональним станом організму молодняку дали змогу також оцінити ефект від застосування антистресових засобів (табл. 3.40).

Таблиця 3.40

Функціональний стан організму піддослідного молодняку, (x±SD, n=5)

Показник	Група		
	I – контрольна	II – дослідна	III – дослідна
На початку досліду			
Частота пульсу, ударів/хв	112,40±2,38	109,60±1,08	108,20±1,50
Частота дихання, рухів/хв	37,80±0,86	37,40±0,51	37,00±0,77
Температура тіла, ^{o}C	39,38±0,09	39,14±0,20	39,08±0,11
Наприкінці досліду			
Частота пульсу, ударів/хв	107,40±2,04	105,40±1,81	103,80±1,69
Частота дихання, рухів/хв	34,80±1,24	33,80±1,24	33,20±0,97
Температура тіла, ^{o}C	39,15±0,06	39,04±0,22	38,88±0,12

Одержані результати досліджень переконливо свідчать про позитивний вплив

застосованих антистресових препаратів на функціональний стан піддослідних тварин, який, незалежно від групи, перебував у межах фізіологічної норми. Водночас на початку досліду в молодняку І групи відмічалося незначне прискорення частоти дихальних рухів на 0,4 і 0,8 рухи/хв або 1,1 і 2,2 % та підвищення серцевого ритму – на 2,8 і 4,2 удара/хв або 2,6 і 3,9 %, порівняно з ровесниками ІІ і ІІІ груп. При цьому температура тіла в тварин усіх груп залишалася практично стабільною, а різниця між контрольною і дослідними групами не перевищувала 0,24 і 0,30 ^{o}С або 0,6 і 0,8 %.

У міру подовження досліду ритм дихання в усіх піддослідних тварин знизився на 3,0–3,8 рухи/хв або 7,9–10,0 %, а число пульсових ударів скоротилося на 4,2–5,0 удари/хв або 3,8–4,4 %. Температура тіла упродовж досліду змінювалася незначно, зберігаючи загальну для молодняку всіх груп тенденцію щодо зниження на 0,18–0,23 ^{o}С або 0,3–0,6 %. Наприкінці досліду частота дихальних рухів у молодняку І групи залишалася вищою на 1,0 і 1,6 рухи/хв або 1,8 і 4,5 %, порівняно з особинами ІІ та ІІІ груп. Окрім того, у них спостерігалася тенденція щодо підвищення частоти серцевих скорочень на 2,0 і 3,6 удара/хв або 1,9 і 3,5 %.

Найменшою міжгруповою варіабельністю відзначалася температура тіла, проте у молодняку І групи її значення були також вищими на 0,24 і 0,3 ^{o}С або 0,6 і 0,8 % щодо аналогів ІІ і ІІІ груп.

Стабільність функціонального стану організму молодняку дослідних груп на тлі застосування антистресових препаратів як на початку, так і наприкінці досліду, підтверджує їх ефективність у підвищенні адаптаційної здатності щодо впливу технологічних стрес-чинників.

Таким чином, застосування антистресових препаратів позитивно впливало на морфологічний склад крові та білково-вуглеводний обмін. У крові дослідних тварин відзначено підвищений вміст еритроцитів, зростання концентрації загального білка та окремих білкових фракцій, зокрема бета- і гамма-глобулінів на тлі зниження рівня глюкози, що свідчить про посилену адаптацію їх організму до технологічних стрес-чинників та стабілізацію функціонального стану.

3.3.3 Продуктивність свинок, що перевіряються. Ефективність широкого

впровадження антистресових препаратів оцінювали також за їхнім впливом на відтворювальні якості свинок, що перевіряються (табл. 3.41).

Таблиця 3.41

Репродуктивні показники свинок, що перевіряються, (x±SD, n=5)

Показник	Група		
	I – контрольна	II – дослідна	III – дослідна
Тривалість поросності, діб	114,00±0,45	113,80±0,37	113,40±0,24
Багатоплідність, голів	11,80±0,37	12,60±0,24	13,20±0,37*
Великоплідність, кг	1,39±0,01	1,42±0,01	1,42±0,02
Маса гнізда при народженні, кг	16,40±0,42	17,89±0,28*	18,74±0,37**
Жива маса 1 поросяти за відлучення в 28 діб, кг	7,43±0,06	7,13±0,11	7,01±0,17
Маса гнізда при відлученні, кг	77,27±1,74	82,71±0,94*	86,92±1,05**/[a]
Рівень збереження поросят до відлучення, %	88,1±1,78	92,1±2,44	93,9±1,49*
Індекс СІВЯС, балів	96,57±2,78	103,15±1,70	108,17±2,16*

Примітка. *p<0,05; **p<0,01 – вірогідність різниці щодо I групи; [a]p<0,05 – щодо II групи

Застосування антистресових препаратів у комплексі заходів щодо послаблення негативних наслідків технологічних стрес-чинників та родового стресу на організм свинок, що перевіряються вигідно позначилося на репродуктивних показниках. Зокрема, на основі узагальнення табличних даних установлено, що середня тривалість поросності у свинок усіх піддослідних груп була майже однаковою (113,4–114,0 діб), і не між ними не було статистично вірогідної різниці. Натомість багатоплідність у свинок дослідних груп була більшою на 0,8 і 1,4 поросяти або 6,8 і 11,9 %, і саме в III дослідній групі ця розбіжність, порівняно з контрольною групою виявилася статистично вірогідною (p<0,05).

Показники великоплідності не мали істотної різниці між групами. Проте, навіть за майже однакової живої маси одного поросяти, загальна маса гнізда при народженні в дослідних групах, порівняно з контрольною, закономірно зросла за рахунок підвищення багатоплідності: у II групі – на 1,49 голови або 9,1 % (p<0,05) і в III – на 2,34 голови або 14,3 % (p<0,01), що вказує на позитивний вплив

застосованих антистресових препаратів на репродуктивні показники свинок.

Зважаючи на вищу багатоплідність, що супроводжувалася посиленим репродуктивним навантаженням на організм свинок II і III дослідних груп упродовж поросності, їх приплід при відлученні виявився дрібніший, порівняно з контрольною групою відповідно на 0,30 і 0,42 кг або 4,0 і 5,7 % ($p<0,05$ в обох випадках порівнянь). У той же час як загальна маса гнізда 28-добових поросят у II і III групах була вірогідно більшою, ніж у I групі відповідно на 5,44 кг ($p<0,05$) і 9,65 кг ($p<0,01$) або 7,0 і 12,5 %.

Установлено, що використання стандартного антистресового препарату забезпечило підвищення рівня збереження поросят у період від народження до відлучення на 4,0 %, тоді як застосування експериментального засобу зумовило ще більш суттєве – на 5,8 % покращення цього показника, порівняно з ровесниками контрольної групи, за статистично вірогідної різниці між ними ($p<0,05$).

Експериментальний препарат виявився також ефективнішим за стандартний, забезпечуючи вищі інтегральні показники оцінювання відтворювальної здатності свинок. Зокрема, величини комплексного індексу відтворювальних якостей у тварин, яким уводили експериментальний препарат, перевищували відповідний показник у ровесниць контрольної групи на 11,6 бала або 12,0 % ($p<0,05$), тоді як у групі, де застосовували стандартний засіб цей індекс був вищий на 6,6 бала або 6,8 %.

Відмінності між свинками дослідних груп за показниками відтворювальної здатності були незначними і здебільшого статистично невірогідними, а саме: за багатоплідністю – 0,6 поросяти або 4,8 %, масою гнізда як при народженні – на 0,85 кг або 4,8 %, так і при відлученні – на 4,21 кг або 5,1 % ($p<0,05$), збереженням одержаного приплоду – на 1,8 % та комплексним індексом відтворювальних якостей – на 5,0 балів або 4,9 %.

Таким чином, застосування антистресових препаратів під час дії технологічних стрес-чинників та додатково перед опоросом позитивно вплинуло на відтворювальні якості свинок, що перевіряються, причому уведення експериментального препарату забезпечило суттєвіше підвищення їхнього загального репродуктивного потенціалу, порівняно зі стандартним засобом.

3.3.4 М'ясна продуктивність кабанчиків. Обґрунтування забійних якостей кабанчиків стало важливим етапом дослідження ефективності застосування антистресових препаратів (табл. 3.42).

Таблиця 3.42

Результати забою піддослідних кабанчиків, (x±SD, n=3)

Показник	Група		
	I – контрольна	II – дослідна	III – дослідна
Передзабійна жива маса, кг	100,23±0,39	102,00±1,04*	105,50±0,50**
Маса парної туші, кг	63,73±0,22	64,43±0,26*	67,00±0,74*
Вихід парної туші, %	63,58±0,42	63,17±0,61	63,51±0,42
Забійний вихід, %	76,18±0,29	76,25±0,64	76,64±0,26
Забійна маса, кг	76,36±0,49	77,78±0,35	80,85±0,59**/^{a}
Маса внутрішнього жиру, кг	1,47±0,16	2,05±0,13	2,12±0,31
Маса голови, кг	4,20±0,10	4,23±0,07	4,59±0,23
Маса шкури, кг	5,47±0,54	5,57±0,20	5,63±0,54
Маса кінцівок, кг	1,49±0,07	1,50±0,07	1,51±0,02

Примітка. *p<0,05; **p<0,01 – вірогідність різниці щодо I групи; ^{a}p<0,05 – щодо II групи

За результатами контрольного забою кабанчиків установлено, що їхня жива маса перед забоєм під дією антистресових засобів була більша на 1,8 кг або 1,8 % та на 5,3 кг або 5,3 % (p<0,01) відповідно у II і III групах, порівняно з I групою. При цьому за передзабійною живою масою кабанчики III групи переважали ровесників II групи на 3,5 кг або 3,4 %.

За абсолютною масою парні туші тварин II і III груп виявилися важчими за аналогів I групи на 0,7 кг або 1,1 % (p<0,05) та на 3,3 кг або 5,1 % (p<0,05). У свою чергу туші кабанчиків III групи мали більшу масу за представників II групи на 2,6 кг або 4,0 %.

Покращені показники м'ясності в кабанчиків II і III груп зумовлювалися не лише вищим забійним виходом на 0,07 і 0,46 %, але й більшою забійною масою відповідно на 1,4 кг або 1,9 % та 4,5 кг або 5,9 % (p<0,01), порівняно з ровесниками I групи. Окрім того, між дослідними групами зафіксовано перевагу тварин III групи над представниками II групи за відповідним показником на 3,1 кг або 3,9 % (p<0,05),

за майже однакових величин забійного виходу (76,18 % проти 76,25 %).

Зауважимо, що на тлі застосованих засобів послаблення дії технологічних стрес-чинників у тушах тварин дослідних груп спостерігалася позитивна тенденція щодо підвищення рівня відкладання внутрішнього жиру на 0,58 і 0,65 кг або 39,5 і 44,2 %, порівняно з аналогами контрольної групи, що свідчить про їх сприятливий вплив на жировий обмін.

Відмінності між дослідними і контрольною групами за абсолютною масою найменш цінних частин півтуш (голова, кінцівки та шкіра) виявилися менш істотними і статистично невірогідними.

Кабанчики дослідних груп мали також подовжений тулуб, на противагу аналогам контрольної групи, що позначилося на збільшенні лінійних промірів їхніх півтуш (табл. 3.43).

Таблиця 3.43

Морфометричні характеристики півтуш піддослідних кабанчиків, (x±SD, n=3)

Показник	Група		
	I – контрольна	II – дослідна	III – дослідна
Довжина півтуші, см	91,00±0,58	92,67±0,88	96,33±0,88**/^{a}
Довжина беконної половинки, см	78,67±0,67	80,67±1,20	83,67±0,88*
Найбільша ширина беконної половинки, см	36,33±0,88	36,57±0,88	37,00±0,58
Найменша ширина беконної половинки, см	26,00±0,58	26,33±0,33	26,67±0,33
Площа «м'язового вічка», см^2	38,03±0,20	38,33±0,43	40,07±0,41*/^{a}

Примітка. *p<0,05; **p<0,01 – вірогідність різниці щодо I групи; ^{a}p<0,05 – щодо II групи

Зокрема установлено, що півтуші молодняку II і III дослідних груп були довші, ніж в аналогів контрольної групи, відповідно на 1,7 см або 1,8 % і на 5,3 см або 5,9 % (p<0,01) переважно завдяки збільшенню довжини беконних половинок відповідно на 2,0 см або 2,5 % і 5,0 см або 6,4 % (p<0,05). Між дослідними кабанчиками статистично вірогідна різниця за цими показниками спостерігається лише щодо довжини півтуш на 3,7 см або 3,9 % (p<0,05) на користь тварин III групи,

проти ровесників ІІ групи, тоді як відмінність за лінійними промірами беконних половинок між ними становила 3,0 см або 3,7 %.

Незважаючи на перевагу кабанчиків дослідних груп над аналогами контрольної групи за довжиною беконних половинок, розбіжності як за їхньою найбільшою, так і найменшою шириною були незначними.

Застосування антистресових препаратів виявило значний вплив на розвиток найдовшого м'яза спини в кабанчиків ІІ і ІІІ дослідних груп, площа поперечного перерізу якого перевершувала відповідний показник у тварин контрольної групи відповідно на 0,30 і 2,04 см^2 ($p<0,05$) або 0,8 і 5,4 %, у той час як різниця за цим показником між ІІ і ІІІ дослідними групами становила 1,74 см^2 або 4,5 % ($p<0,05$) на користь останніх.

Результати оцінювання жировідкладень перед обвалюванням півтуш кабанчиків свідчать, що з покращенням забійних показників товщина шпику зростала. При тому що у тварин ІІІ дослідної групи вона була більшою, ніж в аналогів інших груп, що узгоджується з підвищеною масою внутрішнього жиру (табл. 3.44).

Таблиця 3.44

Товщина підшкірного сала в півтушах піддослідних кабанчиків, (x±SD, n=3)

Показник	Група		
	I – контрольна	II – дослідна	III – дослідна
Товщина шпику, см: на холці	2,83±0,09	3,07±0,12	3,33±0,17
над 6–7 грудними хребцями	1,90±0,06	2,27±0,03**	2,40±0,06**
над 1 поперековим хребцем	1,57±0,19	1,87±0,07	2,23±0,12*
на грудях	0,93±0,12	1,07±0,03	1,17±0,09
над 1 крижовим хребцем	2,40±0,10	2,50±0,25	2,77±0,15
над 2 крижовим хребцем	1,27±0,12	1,40±0,06	1,43±0,19
над 3 крижовим хребцем	1,90±0,06	2,07±0,23	2,10±0,30
Середня товщина шпику, см	1,83	2,04	2,20

Примітка. *$p<0,05$; **$p<0,01$ – вірогідність різниці щодо І групи

Одержані дані таблиці демонструють, що найінтенсивніше підшкірне

відкладання жиру в кабанчиків II і III дослідних груп спостерігалося на ділянці холки: на 0,24 і 0,50 см або 8,5 і 17,6 % більше, ніж у ровесників I контрольної групи, проте статистично вірогідної різниці між групами не зареєстровано.

Над першим крижовим хребцем півтуші тварин II і III груп мали незначно менше осалювання відповідно на 0,10 і 0,37 см або 4,2 і 15,4 %. Тоді як відмінність за товщиною підшкірного прошарку жиру на ділянці грудей відповідно становила 0,14 і 0,24 см або 15,1 і 25,8 %, а над другим крижовим хребцем – 0,13 і 0,16 см або 10,2 і 12,6 %.

Найвищий ступінь однорідності між групами і наближення товщини шпику до середніх величин відмічалися на ділянці третього крижового хребця, де розбіжності не перевищували 0,17 і 0,20 см або 8,9 і 10,5 % на користь кабанчиків дослідних груп.

Величини жировідкладення на ділянці 6–7 грудних хребців між дослідними і контрольною групами за результатами статистичного опрацювання даних досягли 0,37 і 0,50 см або 19,5 і 26,3 %, за статистичної вірогідності $p<0,01$ в обох випадках порівнянь на користь кабанчиків дослідних груп. Подібна перевага дослідних груп над контрольною спостерігалася і за товщиною шпику на ділянці над першим поперековим хребцем, де розбіжності становили 0,30 і 0,66 см або 19,1 і 42,0 %. Проте вірогідність відмінностей між тваринами II дослідної і контрольної груп статистично не підтверджено, тоді як у III дослідної групи рівень її значущості щодо останньої досягав $p<0,05$.

Установлені відмінності за промірами товщини шпику на окремих ділянках тулуба цілком узгоджуються з середніми показниками. Зокрема, середня товщина шпику в кабанчиків дослідних груп була більшою на 0,21 і 0,37 см або 11,5 і 20,2 %, порівняно з ровесниками контрольної групи, що свідчить про посилення процесів жировідкладення внаслідок збільшення живої маси та поліпшення вгодованості.

Процес осалювання окремих частин півтуш у кабанчиків III дослідної групи проходив активніше, ніж у тварин II дослідної групи, що в підсумку й зумовило збільшення товщини сала: на ділянці холки на 0,26 см або 8,5 %, над 6–7 грудними хребцями – на 0,13 см або 5,7 %, над першим поперековим хребцем – на 0,36 см або 19,3 %, на ділянці грудей – на 0,10 см або 9,3 %, над першим крижовим хребцем –

на 0,27 см або 10,8 %, а також середньої його товщини – на 0,16 см або 7,8 %, проте статистично вірогідної різниці за цими показниками між групами не встановлено.

Темпи нарощування сала на ділянках другого і третього крижових хребців у особин цих груп були майже подібними, хоча в кабанчиків ІІІ дослідної групи спостерігалася тенденція щодо більшого відкладання жиру на цих ділянках півтуш, порівняно з ровесниками ІІ дослідної групи.

Важливе науково-практичне значення мало дослідження абсолютної маси основних внутрішніх органів кабанчиків (табл. 3.45).

Таблиця 3.45

Розвиток внутрішніх органів у піддослідних кабанчиків, (x±SD, n=3)

Показник	Група		
	I – контрольна	II – дослідна	III – дослідна
Абсолютна маса внутрішніх органів, кг	3,28±0,08	3,42±0,15	3,50±0,08
у т. ч.: серце	0,28±0,02	0,30±0,01	0,32±0,01
печінка	1,79±0,08	1,83±0,14	1,87±0,09
легені	0,75±0,01	0,78±0,02	0,80±0,03
нирки	0,31±0,02	0,34±0,01	0,34±0,02
селезінка	0,15±0,02	0,17±0,02	0,17±0,01

За визначення абсолютної маси внутрішніх органів відмічено лише незначні і статистично невірогідні міжгрупові відмінності, що асоціюються з більшою живою масою тварин дослідних груп перед забоєм та кращими адаптаційними можливостями їх організму під впливом антистресових препаратів. Зокрема у них реєстрували більшу масу серця на 7,1 і 14,3 %, легень – на 4,0 і 6,7 %, нирок – на 9,7 % в обох випадках порівнянь та селезінки – на 13,3 % в обох випадках порівнянь, ніж у ровесників контрольної групи Абсолютна маса печінки коливалася в менших межах, проте тварини ІІ і ІІІ дослідних груп також вирізнялися кращим розвитком цього органу відповідно на 2,2 і 4,5 %. На тлі виявлених міжгрупових різниць за розвитком окремих органів, загальна маса основних субпродуктів у них була більшою відповідно на 4,3 і 6,7 %, ніж у контрольних аналогів, що може свідчити про відсутність надмірного навантаження на організм та вищий рівень адаптаційної

здатності до впливу технологічних стрес-чинників.

Натомість у тварин ІІІ дослідної групи встановлено незначну, але помітну перевагу над ровесниками ІІ групи за абсолютною масою серця – на 6,7 %, печінки – на 2,2 %, легень – на 2,6 % та загальною масою внутрішніх органів – на 2,3 %.

Таким чином, застосування антистресових препаратів позитивно впливає на підвищення забійних показників, поліпшення морфометричних характеристик півтуш, активніше жировідкладення та інтенсивніший розвиток внутрішніх органів, причому найбільш помітний ефект спостерігається за контрольного забою кабанчиків, яким вводили експериментальний засіб.

3.3.5 Товарна цінність та компонентний склад півтуш. Установлено, що маса півтуш після охолодження в кабанчиків ІІ та ІІІ дослідних груп була більша, порівняно з контрольною групою, відповідно на 0,14 і 1,32 кг або 0,5 і 4,3 %. Статистично вірогідне підвищення цього показника у тварин дослідних груп ($p<0,05$ в обох випадках порівняння) свідчить про краще формування забійних кондицій і, відповідно, про вищий вихід м’ясо-сальної продукції (табл. 3.46).

Зазначимо, що за абсолютною масою окіст становив основну питому частку в морфологічній структурі окремих анатомічних частин півтуш кабанчиків усіх груп (30,9–31,4 %), другу позицію за масою посідала лопатка (27,9–29,0 %), потім поперек (11,9–12,1 %), корейка (11,2–11,8 %) та грудинка (10,2–10,3 %). Абсолютні маси рульки (2,2–2,3 %) та гомілки (1,7–1,8 %) найменше позначалися на комплексному формуванні м’ясності.

Під час обвалювання окремих анатомічних частин півтуш на складові між піддослідними тваринами виявлені відмінності й за характером розподілу м’язової, жирової та кісткової тканин. Зі збільшенням загальної маси окремих анатомічних частин півтуш кабанчиків відбувалося синхронне підвищення вмісту м’язової тканини, на питому частку якої припадало: в окості – 36,5–37,7 %; лопатці – 28,6–30,4 %; корейці – 9,8–10,8 %; попереку – 10,1–10,8 % та грудинці – 8,5–9,0 % до загальної її кількості. Натомість мінімальний вміст м’яса зареєстровано в рульці, який становив 2,1–2,2 % та гомілці – 1,5–1,7 %, що зумовлено їх анатомо-

фізіологічними особливостями: високим вмістом кісткової і сполучної тканин та відносно слабшим розвитком м’язової тканини.

Таблиця 3.46

Розподіл м’язової, жирової та кісткової тканин в окремих анатомічних частинах півтуш, (x±SD, n=3)

Показник	Група		
	I – контрольна	II – дослідна	III – дослідна
Маса охолодженої півтуші, кг	30,88±0,07	31,02±0,24*	32,20±0,35*
Маса лопаткової частини, кг	8,62±0,25	8,64±0,21	9,33±0,33
у т. ч.: м’ясо	5,39±0,24	5,20±0,15	5,75±0,19
сало	2,40±0,20	2,24±0,35	2,50±0,10
кістки	0,83±0,05	1,20±0,18	1,08±0,10
Маса рульки, кг	0,72±0,03	0,70±0,01	0,73±0,03
у т. ч.: м’ясо	0,39±0,01	0,39±0,01	0,41±0,04
кістки	0,33±0,01	0,31±0,01	0,32±0,01
Маса грудинки, кг	3,15±0,06	3,21±0,01	3,33±0,17
у т. ч.: м’ясо	1,51±0,10	1,64±0,05	1,70±0,13
сало	1,30±0,06	1,33±0,06	1,40±0,06
кістки	0,34±0,02	0,24±0,02	0,23±0,04
Маса корейки, кг	3,65±0,24	3,67±0,07	3,60±0,06
у т. ч.: м’ясо	1,91±0,09	1,91±0,18	1,87±0,02
сало	1,22±0,02	1,21±0,02	1,21±0,02
кістки	0,52±0,02	0,55±0,05	0,52±0,02
Маса поперекової частини, кг	3,75±0,19	3,74±0,12	3,82±0,02
у т. ч.: м’ясо	1,80±0,10	1,87±0,09	2,07±0,13
сало	1,66±0,07	1,65±0,07	1,51±0,16
кістки	0,29±0,06	0,22±0,03	0,24±0,03
Маса окосту, кг	9,65±0,16	9,73±0,19	9,96±0,18
у т. ч.: м’ясо	6,48±0,35	6,85±0,46	6,98±0,19
сало	1,89±0,23	2,09±0,23	1,94±0,27
кістки	1,28±0,19	0,79±0,10	1,04±0,12
Маса гомілки, кг	0,52±0,01	0,55±0,04	0,57±0,05
у т. ч.: м’ясо	0,26±0,01	0,30±0,03	0,32±0,03
кістки	0,26±0,01	0,25±0,03	0,25±0,03

Примітка. *p<0,05 – вірогідність різниці щодо I групи

Аналіз розподілу жирової тканини в окремих анатомічних частинах півтуш вказує на те, що із загальної її кількості максимальна частка спостерігалася в лопатці (26,3–29,2 %), далі за рівнем жирових відкладень вирізнялися окіст (22,3–

24,5 %) і поперек (17,6–19,6 %). Найменше сала концентрувалося в грудинці (15,3–16,4 %) та корейці (14,1–14,4 %).

Найважчу кісткову тканину серед усіх анатомічних частин півтуш кабанчиків зафіксовано в окості (22,1–33,5 % до загальної її маси), що зумовлено наявністю найбільшої та наймасивнішої кістки скелета – стегнової. Значну масу кісткової тканини містила також і лопаткова частина (21,6–33,7 %), в якій вона представлена розгалуженим комплексом кісткових структур – лопаткою, частинами плечової та грудної кісток, тоді як у корейці маса кісток була незначно меншою і їх питома частка становила 13,5–15,4 %.

За абсолютною масою кісткової тканини у відрубах кабанчиків грудинка, гомілка і поперекова частина відзначалися найменшими величинами, а їх питомі частки в загальній структурі були представлені майже на однаковому рівні: відповідно 6,2–8,8 %; 6,8–7,0 % та 6,2–7,5 %.

Порівняння одержаних результатів обвалювання півтуш дало змогу виявити й відмінності між кабанчиками дослідних і контрольної груп, хоча вони не мали статистично вірогідної різниці. Проте використання антистресових препаратів позитивно вплинуло на якість півтуш, що проявилося збільшенням маси окосту на 0,08 і 0,31 кг або 0,8 і 3,2 %, за одержання при обвалюванні з нього більшої кількості м'яса – на 0,37 і 0,50 кг або 5,7 і 7,7 %, а також сала – на 0,20 і 0,05 кг або 10,5 і 2,6 %, порівняно з ровесниками контрольної групи, які, навпаки, переважали тварин дослідних груп за масою кісток відповідно на 0,49 і 0,24 кг або 62,0 і 23,1 %.

Кабанчики дослідних груп вирізнялися й кращими м'ясо-сальними якостями грудинки за рахунок більшого виходу м'яса на 0,13 і 0,19 кг або 8,6 і 12,6 % та сала – на 0,03 і 0,10 кг або 2,3 і 7,7 %, порівняно з аналогами контрольної групи. Проте за абсолютною масою кісткової тканини в цьому відрубі у тварин дослідних груп відмічено протилежну тенденцію, унаслідок чого перевага за цією складовою була на боці особин контрольної групи на 0,10 і 0,11 кг або 41,7 і 47,8 %.

Окрім того, варто зауважити, що вища товарна цінність півтуш кабанчиків III дослідної групи забезпечувалася збільшенням абсолютної маси м'язової, жирової та кісткової тканин в окремих анатомічних частинах, порівняно не лише з тваринами

контрольної, але й із ровесниками ІІ дослідної груп. Зокрема абсолютна маса лопатки у тварин ІІІ групи була більшою на 0,69 кг або 8,0 %, у тому числі за рахунок більшого вмісту м'яса – на 0,55 кг або 10,6 % та сала – на 0,26 кг або 11,6 %, порівняно з ровесниками контрольної групи. Подібна тенденція спостерігалася і щодо грудинки, у якій маса була більша на 0,12 кг або 3,7 % на тлі підвищення вмісту м'яса на 0,06 кг або 3,7 % та сала – на 0,09 кг або 5,3 %. Тоді як абсолютна маса окосту виявилася більшою на 0,23 кг або 2,4 %, у тому числі за рахунок маси м'яса – на 0,13 кг або 1,9 % та кісток – на 0,25 кг або 31,6 %.

У свою чергу розбіжність за абсолютною масою поперекової частини між дослідними групами становила 0,08 кг або 2,1 % на користь тварин ІІІ групи, що переважно зумовлено більшим вмістом м'язової тканини на 0,20 кг або 10,7 % та кісткової – на 0,02 кг або 9,1 % за одночасного зменшення жирової – на 0,14 кг або 8,5 %, що може вважатися позитивною ознакою з точки зору збалансованості м'ясо-сального співвідношення. За абсолютною масою м'язової, жирової та кісткової тканин у корейці, рульці та гомілці відзначався пропорційний розподіл цих тканин у межах зазначених анатомічних частин півтуш.

Найвище значення співвідношення м'ясо : сало за оцінювання м'ясності окремих анатомічних частин півтуш установлено в окості, яке в кабанчиків І групи становило 3,43 : 1; ІІ групи – 3,28 : 1, ІІІ групі – 3,60 : 1. У лопатковій частині зареєстровано незначне погіршення цього показника відповідно до 2,25 : 1; 2,32 : 1 і 2,30 : 1. У корейці воно зменшилося досягаючи відповідно 1,57 : 1 у І групі, 1,58 : 1 – ІІ групі та 1,54 : 1 – ІІІ групі. У грудинці відбулося подальше зниження цього співвідношення відповідно до 1,16 : 1; 1,23 : 1 і 1,21 : 1, тоді як у поперековій частині спостерігали найнижчі значення співвідношення м'ясо : сало, що становили відповідно 1,08 : 1; 1,13 : 1 і 1,37 : 1.

Зі збільшенням маси охолоджених півтуш у кабанчиків ІІ і ІІІ дослідних груп зростав й вміст основних компонентів: м'яса на 0,42 і 1,36 кг або 2,4 і 7,7 %, сала – відповідно на 0,6 і 1,1 %, порівняно з І контрольною групою. Виявлені особливості щодо збільшення абсолютної маси м'яса в півтушах тварин дослідних груп узгоджуються й за обчислення відносного його виходу, величина якого у них була

вища на 1,1 і 1,9 % щодо ровесників контрольної групи (табл. 3.47).

Таблиця 3.47

Морфологічний склад півтуш, (x±SD, n=3)

Показник	Група		
	I – контрольна	II – дослідна	III – дослідна
Морфологічний склад півтуш:			
м'ясо, кг	17,74±0,62	18,16±0,60	19,10±0,20
%	57,4	58,5	59,3
сало, кг	8,47±0,27	8,52±0,42	8,56±0,53
%	27,4	27,5	26,6
кістки, кг	3,85±0,12	3,56±0,12	3,68±0,07
%	12,5	11,5	11,4
баки, кг	0,82±0,11	0,78±0,06	0,86±0,07
%	2,7	2,5	2,7
Співвідношення м'ясо : сало	2,09 : 1	2,13 : 1	2,23 : 1

Примітка. *p<0,05 – вірогідність різниці щодо I групи

За кількісним вмістом кісток тварини дослідних груп, навпаки, поступалися аналогам контрольної групи відповідно на 0,29 і 0,17 кг або 7,5 і 4,4 %. Проте, за результатами статистичного опрацювання одержаних даних різниця між групами за розподілом досліджених компонентів у півтушах була невірогідною.

Здебільшого зменшення відносної маси жирових відкладень (26,6 % проти 27,4 %) та кісток (відповідно 11,4 % проти 12,5 %) у складі охолоджених півтуш тварин III групи, порівняно з контрольною, стало відчутною перевагою, що сприяла підвищенню їх товарної цінності за умов впливу технологічних стрес-чинників.

Маса баків у піддослідних кабанчиків коливалася незначно (від 0,78 кг до 0,86 кг). Водночас інтенсивніше нарощування м'язової та жирової тканин у півтушах тварин III дослідної групи зумовило покращення їх співвідношення (2,23 : 1 проти 2,09 : 1 у контрольній та 2,13 : 1 у II дослідній групах), що вказує на вищий рівень м'ясних кондицій.

Морфологічний склад півтуш кабанчиків II та III дослідних груп відрізнявся незначно, попри це кабанчики III групи відзначалися вищим вмістом в них м'яса на 0,94 кг або 5,2 %, сала – на 0,5 % та кісток – на 0,12 кг або 3,4 %.

Таким чином, у кабанчиків ІІІ дослідної групи відзначалося найінтенсивніше нарощування м’язової тканини за умови незначного зниження або збереження стабільного рівня жирових і кісткових компонентів, що вказує на кращий морфологічний склад їх півтуш та підвищену товарну цінність.

3.3.6 Якісна характеристика найдовшого м’яза спини та сала. Результати визначення хімічного складу та біологічної цінності найдовшого м’яза спини дали змогу сформувати узагальнену характеристику харчової придатності м’яса кабанчиків до подальшого перероблення (табл. 3.48).

Таблиця 3.48

Склад та біологічна цінність найдовшого м’яза спини, (x±SD, n=3)

Показник	Група		
	I – контрольна	II – дослідна	III – дослідна
Масова частка вологи, %	74,81±0,28	74,40±0,18	73,57±1,19
Масова частка сухої речовини, %	25,19±0,28	25,60±0,18	26,43±1,07
у. т.ч.: білка	21,68±0,44	22,12±0,11	22,64±1,11
жиру	2,42±0,06	2,56±0,14	2,77±0,14
золи	1,09±0,12	0,92±0,03	1,02±0,06
Енергетична цінність, МДж	4663,37±58,43	4794,67±62,30	4965,87±241,89
Вміст амінокислот, мг/%			
у т. ч.: триптофану	1,41±0,01	1,41±0,02	1,42±0,01
оксипроліну	0,268±0,03	0,240±0,01	0,235±0,01
Білково-якісний показник, од	5,26	5,88	6,04

Для зразків кабанчиків дослідних груп була властива загальна закономірність, яка проявлялася в тому, що зі збільшенням живої маси перед забоєм у найдовшому м’язі спини відбувалося незначне зниження масової частки вологи на 0,41 і 1,24 % на фоні паралельного підвищення масової частки сухої речовини, а в її складі, насамперед, зростання масових часток білка – на 0,44 і 0,96 % та меншою мірою жиру – на 0,14 і 0,35 %, проти ровесників контрольної групи, без статистично вірогідної різниці між групами. Вміст масової частки золи у зразках тварин усіх груп виявився відносно вирівняним і знаходився на рівні одного відсотка. Разом із тим відкладання масової частки сухої речовини у зразках найдовшого м’яза спини

кабанчиків усіх груп відбувалось переважно за рахунок більшої масової частки білка.

На тлі послаблення негативного впливу технологічних стрес-чинників на якість м'яса за використання як стандартного, так і експериментального препаратів фіксували зростання енергетичної цінності найдовшого м'яза спини на 131,1 і 302,5 МДж або 2,8 і 6,5 %, порівняно з представниками контрольної групи.

Міжгрупові коливання концентрації триптофану виявилися незначними, тоді як вміст оксипроліну в найдовшому м'язі спини тварин дослідних груп був нижчий на 10,4 і 12,3 %, порівняно з ровесниками контрольної групи, що і спричинило підвищення його біологічної повноцінності на 0,62 одиниці або 11,8 % у II дослідній та на 0,78 одиниці або 14,8 % – у III дослідній групах.

Попри це, у ході лабораторного аналізу зразків найдовшого м'яза спини були виявлені розбіжності за його якісним складом і між дослідними групами. Зокрема характерною особливістю харчової та біологічної цінності цього м'яза в кабанчиків III дослідної групи є зниження вмісту масової частки вологи на 0,83 %, підвищення вмісту масових часток білка – на 0,52 %, жиру – на 0,21 %, енергетичної цінності – на 171,2 МДж або 3,6 % та білково-якісного показника – на 0,16 одиниці або 2,7 %.

Незважаючи на певні коливання показників хімічного складу сала, статистично вірогідних різниць між піддослідними групами не виявлено (табл. 3.49).

Таблиця 3.49

Хімічний склад підшкірного жиру кабанчиків, (x±SD, n=3)

Показник	Група		
	I – контрольна	II – дослідна	III – дослідна
Масова частка вологи, %	11,92±2,06	11,35±1,28	10,73±1,85
Масова частка сухої речовини, %	88,08±2,06	88,65±1,28	89,27±1,85
у т. ч.: жиру	85,22±2,37	85,97±1,44	86,83±1,69
клітинних оболонок	2,86±0,81	2,68±0,35	2,44±0,72

За даними хімічного аналізу встановлено, що сало кабанчиків дослідних груп відрізнялося від підшкірного жиру ровесників контрольної групи нижчим вмістом масової частки вологи на 0,57 і 1,19 %, вищою масовою часткою жиру – на 0,75 і

1,61 % та меншою масовою часткою клітинних оболонок – на 0,18 і 0,42 %. Натомість зафіксовані характерні зміни свідчать про нормальну структуру сала, підвищену енергетичну та технологічну цінність.

Вміст масової частки сухої речовини в підшкірному салі демонстрував зворотну тенденцію до збільшення величин у тварин дослідних груп, порівняно з контрольною, що вказує на вищу щільність і однорідність жирової тканини.

У свою чергу, формування якісних характеристик сала у кабанчиків дослідних груп перебувало під впливом адаптаційних реакцій організму, інтенсивність яких залежала від використаного препарату. Зокрема, уведення експериментального засобу для послаблення негативної дії стрес-чинників спричинило зниження в ньому вмісту масової частки вологи на 0,62 % та відповідне зростання масової частки сухої речовини.

Структурну основу масової частки сухої речовини переважно становила масова частка жиру, вміст якої в зразках ІІІ групи був більший на 0,86 %, тоді як масова частка клітинних оболонок, навпаки, була меншою на 0,24 %, порівняно з аналогічними показниками в ровесників ІІ дослідної групи.

Зразки найдовшого м’яза спини кабанчиків усіх груп характеризувалися досить високими фізико-технологічними властивостями й відповідали вимогам щодо кулінарної придатності. Водночас у зразках тварин дослідних груп відмічено тенденцію щодо кращої їх якості та підвищеної стійкості до технологічної обробки, хоча ці відмінності не мали статистично вірогідної значущості, порівняно зі зразками, відібраними від кабанчиків контрольної групи (табл. 3.50).

Привертає увагу, що за легкого пресування зразків, відібраних з найдовшого м’яза спини кабанчиків контрольної групи, виділялося більше м’ясного соку, внаслідок чого на фільтрувальному папері утворювалася волога пляма, площа якої була більшою, порівняно з аналогічними зразками ровесників ІІ дослідної групи на 0,30 $см^2$ або 5,2 % та ІІІ дослідної групи – на 0,80 $см^2$ або 15,3 %, за статистично вірогідної різниці ($p<0,05$) на користь тварин контрольної групи. Водночас менша площа вологої плями у зразків найдовшого м’яза спини кабанчиків дослідних груп свідчить про кращу структурну цілісність м’язової тканини та вищу її якість.

Таблиця 3.50

Фізико-технологічні параметри найдовшого м'яза спини, (x±SD, n=3)

Показник	Група		
	I – контрольна	II – дослідна	III – дослідна
Площа плями, $см^2$			
у. т.ч.: загальної	8,46±0,09	8,26±0,12	7,90±0,35
м'ясної	2,43±0,20	2,53±0,09	2,67±0,23
вологої	6,03±0,19*	5,73±0,19	5,23±0,15
Вологоутримувальна здатність, %	56,87±0,65	57,58±0,44	58,41±0,27
Активна реакція середовища, pH	5,98±0,08*	5,73±0,06	5,69±0,05

Примітка. *$p<0,05$ – вірогідність різниці щодо III групи

На підставі узагальнення табличних даних можна зробити висновок, що збільшення площі м'ясної плями у зразках найдовшого м'яза спини кабанчиків дослідних груп на 0,10 і 0,24 $см^2$ або 4,1 і 9,9 % вказує на підвищену здатність білків м'язової тканини утримувати м'ясний сік і на кращу її ніжність, ніж у ровесників контрольної групи.

Унаслідок інтенсивнішого виділення м'ясного соку зі зразків цього м'яза у тварин контрольної групи площа загальної плями зросла, порівняно з її величинами у ровесників II дослідної групи на 0,20 $см^2$ або 2,4 % та аналогів III дослідної групи – на 0,56 $см^2$ або 7,1 %.

Натомість зразки найдовшого м'яза спини тварин II і III дослідних груп мали вищу здатність утримувати вологу відповідно на 0,71 і 1,54 %, ніж ровесників контрольної групи, що підтверджує їх підвищену технологічну та кулінарну цінність.

Величини активної кислотності в зразках найдовшого м'яза спини тварин усіх груп через 24 години після забою були в межах норми і коливалися у вузьких межах від 5,69 одиниці до 5,98 одиниці. Водночас у представників контрольної групи в результаті післязабійних змін рівень pH в зразках був незначно вищий на 0,25 одиниці, порівняно з ровесниками II дослідної групи. Тоді як до відмінність між ними і кабанчиками III групи досягала 0,29 одиниці за статистичної вірогідності ($p<0,05$), що є переконливим свідченням негативного впливу технологічних стрес-

чинників на перебіг процесу зберігання м’яса перших.

Незважаючи на загальну подібність фізико-технологічних властивостей найдовшого м’яза спини кабанчиків дослідних груп, у зразках тварин ІІІ групи відмічено зменшення площі вологої плями на 0,50 см^2 або 8,7 %, загальної плями – на 0,36 см^2 або 4,4 % за одночасного збільшення площі м’ясної плями – на 0,14 см^2 або 5,5 % та підвищення вологоутримувальної здатності – на 0,83 %, порівняно з ровесниками ІІ групи. При цьому величини концентрації водневих іонів не мали істотних відмінностей між цими групами.

Таким чином, попри відсутність істотних відмінностей за хімічним складом, біологічною цінністю та фізико-технологічними параметрами найдовшого м’яза спини між групами, зразки, відібрані від кабанчиків ІІ і ІІІ груп, характеризувалися підвищеною якістю та вищою стійкістю до післязабійних змін, що зумовлено сприятливою дією антистресових препаратів. При цьому експериментальний засіб виявився ефективнішим щодо послаблення стресового впливу на якісний склад найдовшого м’яза спини та підшкірного сала.

3.3.7 Економічна ефективність вирощування кабанчиків за використання антистресових препаратів. Важливим показником результативності застосування досліджуваних препаратів, як антистресових засобів у свинарстві, став рівень економічної ефективності, який дав змогу підтвердити доцільність їхнього подальшого впровадження у виробничу практику (табл. 3.51).

Варто зауважити, що під час проведення досліду в структурі собівартості вирощування однієї голови найбільшу питому частку займали витрати на корми – 68,0–70,0 %, а додаткові витрати на придбання стандартного і виготовлення експериментального препаратів становили відповідно 1,7 і 2,6 % до загальних виробничих витрат.

Водночас обсяг витрат на виробництво приросту живої маси однієї голови в ІІ і ІІІ дослідних групах був менший відповідно на 23,3 і 28,2 ц. ЕКО або 7,0 і 8,5 %, порівняно з контрольною групою, що свідчить про раціональніше використання комбікорму тваринами цих груп. За порівняння дослідних груп найменші виробничі

витрати на одну голову відмічено у III групі, де вони були на 4,9 ц ЕКО або 1,6 % нижчими щодо аналогічних показників у II групі.

Таблиця 3.51

Економічна ефективність вирощування кабанчиків за використання антистресових препаратів (за цінами 2025 року)

Показник	Група		
	I	II	III
Вартість 1 ц ЕКО комбікорму з добавками, грн	950	950	950
Витрати на виробництво приросту, ц ЕКО/голову	331,84	308,53	303,66
Виручка від реалізації продукції, грн/голову	5633,98	5757,00	5997,32
у т. ч.: м'яса	3902,80	3995,20	4202,00
сала	1016,40	1022,40	1027,20
інших їстівних частин	445,28	490,20	510,52
кісток	269,50	249,20	257,60
Собівартість виробництва продукції, грн/голову	4503,59	4247,93	4242,34
Прибуток, грн/голову	1130,39	1509,08	1754,98
Додатково одержано прибутку, грн/голову	0	378,68	624,59
Рівень рентабельності, %	25,1	35,5	41,4

Основними джерелами формування загальної виручки від реалізації продукції були надходження від продажу м'яса, сала, інших їстівних частин туш та кісток. За однакової реалізаційної вартості окремих компонентів туш у межах піддослідних груп, найвищий рівень доходів із розрахунку на одну голову зареєстровано в III групі, що на 363,3 і 240,3 грн або 6,4 і 4,2 % більше, ніж відповідно у I і II групах. Поступаючись ровесникам III дослідної групи за цим показником, реалізація продукції від тварин II дослідної групи також забезпечила господарству додатковий дохід у розмірі 123,0 грн або 2,1 % із розрахунку на одну голову, порівняно з молодняком I контрольної групи.

Зростання грошових надходжень від реалізації продукції II і III дослідних груп зумовлювалося не лише більшими сумами виручки за продаж м'яса відповідно на 92,4 і 299,2 грн або 2,4 і 7,7 %, але й сала – відповідно на 6,0 і 10,8 грн або 0,6 і 1,1 % та інших їстівних частин туш – відповідно на 44,9 і 65,2 грн або 10,1 і 14,7 %, попри незначне зменшення доходів від реалізації кісток. Разом із тим застосування

експериментального препарату супроводжувалося збільшенням виручки від реалізації товарної продукції з розрахунку на одну голову у вигляді м'яса на 206,8 грн або 5,2 %, інших їстівних частин туш – на 20,3 грн або 4,1 % та кісток – на 8,4 грн або 3,4 %, порівняно з ровесниками, яким уводили стандартний антистресовий засіб, на тлі майже однакової суми надходжень від продажу сала. Питома частка м'яса в загальній структурі реалізованої товарної продукції всіх груп становила 69,3–70,1 %, сала – 17,1–18,0 %, інших їстівних частин туш – 7,9–8,5 % та кісток – 4,3–4,8 %.

Використання антистресових препаратів у II і III дослідних групах сприяло й зниженню собівартості виробництва продукції, порівняно з контрольною групою, відповідно на 255,7 і 261,3 грн або 5,7 і 5,8 % із розрахунку на одну голову. При тому що сукупні витрати на виробництво продукції в цих групах були майже однаковими.

Зменшення собівартості продукції та зростання виручки від її реалізації в II і III дослідних групах зумовило істотне підвищення прибутковості на 378,7 і 624,6 грн або 33,5 і 55,3 % із розрахунку на одну голову, порівняно з контрольною групою. З іншого боку, важливим чинником зростання прибутковості реалізованої продукції у III групі стало сприятливіше співвідношення між обсягом виручки та її собівартістю, що й уможливило одержання додаткової суми доходів у розмірі 245,9 грн із розрахунку на одну голову, порівняно з аналогами II дослідної групи.

Зростання фінансової віддачі від використання досліджуваних антистресових препаратів позитивно позначилося на рівні рентабельності, який у II і III дослідних групах перевищував аналогічний показник контрольної групи відповідно на 10,4 і 16,3 %. Утім, незважаючи на обсяг додатково вкладених коштів у виготовлення експериментального препарату в III групі (у 1,5 раза більший), ефективність його використання була виправдана досягненням найвищого рівня рентабельності виробництва товарної продукції, з перевагою за відповідним показником над ровесниками, яким уводили стандартний антистресовий засіб на 5,9 %.

Таким чином, комплексна профілактика стрес-чинників під час відлучення, переведення до дільниць дорощування і відгодівлі кабанчиків за застосування обох

антистресових препаратів забезпечила кращу засвоюваність ними кормів, підвищений вихід м’ясо-сальної продукції, зниження її собівартості, збільшення прибутку від реалізації та підвищення рівня рентабельності вирощування. Проте, попри додаткові витрати на виготовлення експериментального антистресового препарату, його застосування є найбільш доцільним для досягнення вищої економічної ефективності, порівняно зі стандартним засобом.

3.2.8 Теоретичне обґрунтування та розроблення методології щодо оцінювання стресостійкості у свиней. В умовах інтенсивного ведення свинарства дедалі частіше реєструють стресові реакції у тварин, індуковані сукупною дією технологічних, екологічних та соціальних стрес-чинників. Комплекс цих чинників формує потужний дестабілізуючий вплив на організм свиней, що проявляється зниженням продуктивності, появою аномальних форм поведінки, пригніченням імунної відповіді та підвищеною чутливістю до захворювань різної етіології. Урахування цих негативних наслідків підкреслює необхідність розроблення науково обґрунтованої інтегральної системи оцінювання адаптаційного потенціалу тварин, яка, з одного боку, відображала б стресостійкість, із іншого – фізіологічну реактивність організму. Водночас низка аспектів оцінювання впливу різних стрес-чинників на загальний стан свиней і надалі залишаються суттєвою науковою проблемою, особливо за умов їх довготривалої дії. У контексті вказаного особливої значущості набуває розроблення найбільш доступних і водночас інформативних діагностичних критеріїв для об’єктивного визначення рівня стресостійкості тварин, серед яких вагоме місце займають клініко-фізіологічні показники.

Із метою оцінювання рівня стійкості сільськогосподарських тварин до впливу стрес-чинників у зоотехнічній та ветеринарній практиці застосовують широкий спектр методологічних підходів, які охоплюють як прямий, так і опосередкований діагностичний інструментарій. До числа найбільш застосованих належать: метод «кризи відлучення», визначення типів вищої нервової діяльності тварин, креатинкіназна проба, тест імуногенетичного шоку, галатановий тест, типування за групами крові, аналіз фізико-хімічних показників м’яса тощо.

До того ж, широкого розповсюдження набувають альтернативні підходи щодо оцінювання стресової адаптації, які базуються на аналізі показників функціональної реактивності організму. Зокрема [273] сконцентрували увагу на використанні співвідношення лімфоцитів до нейтрофілів у крові як інформативного показника оцінювання стресової відповіді на гематологічному рівні. У свою чергу [274] розробили авторський інтегральний індекс оцінювання адаптаційної реактивності, до складу якого включили показники лужного резерву та білкових фракцій сироватки крові, що дало змогу глибше оцінити загальний стан адаптаційно-компенсаторних механізмів організму овець. Водночас вагомим внеском у розвиток питання оцінювання стресостійкості є також підходи, спрямовані на дослідження процесів оксидантного стресу. Зокрема [275] рекомендували застосовувати індекси, що характеризують інтенсивність пероксидного окиснення ліпідів як маркерів оксидативного напруження.

Тоді як серед простих і доступних для практичного використання критеріїв оцінювання стресу виділяють еозинофільний індекс, який ґрунтується на аналізі кількісних коливань еозинофілів у периферійній крові [276]. До непрямих, але інформативних критеріїв оцінювання функціонального стану імунної системи та характеру запальних процесів в організмі належать також індекси: зсуву лейкоцитів; лімфоцитарно-гранулоцитарний; імунореактивності; загальний лейкоцитарний; співвідношення лейкоцитів до швидкості осідання еритроцитів; нейтрофіло-моноцитарний; лімфоцитарно-моноцитарний; лімфоцитарно-еозинофільний [277]. Попри високу інформативність цих підходів, їх спільним недоліком залишається обмеженість охоплення лише окремих гематологічних параметрів у процесі оцінювання стресового стану тварин, що унеможливлює повноцінне врахування інших важливих фізіологічних показників комплексної адаптаційної реакції, таких як температура тіла, частота серцевих скорочень і дихальних рухів.

До того ж, ефективність традиційних підходів є недостатньою, а прогностична цінність – низькою. Як на власну думку, це зумовлено тим, що в переважній більшості усіх перелічених підходів результуючою (оціночною) характеристикою є лише абсолютна величина єдиного тестованого показника, зафіксованого через

певний проміжок часу після дії стрес-чинника. Такий підхід здебільшого не придатний об’єктивно характеризувати загальну адаптаційну здатність організму в цілому, концентруючись тільки на реакції-відповіді певної його частини (нервової, кровоносної системи або іншого). Тобто можна констатувати, що потенціал удосконалення підходів щодо оцінювання стресостійкості далеко не вичерпаний. З огляду на це та враховуючи проаналізовані наукові здобутки науковців за відповідним питанням, постає нагальна потреба в упровадженні комплексного підходу, який передбачає одночасне оцінювання сукупності взаємопов’язаних морфо-біохімічних і фізіологічних параметрів.

Задля вирішення цього питання було розроблено інтегральний індекс оцінювання стресостійкості, що характеризує рівень адаптаційної відповіді організму свиней на вплив стрес-чинників. Під час його формування до структури включили лише спектр тих показників, що відіграють ключову роль у відображенні функціонального стану організму тварини в умовах стресу. Він об’єднав окремі гематологічні показники (вміст еритроцитів, лейкоцитів, гемоглобіну, еозинофілів), біохімічні параметри (концентрацію глюкози), співвідношення лімфоцитів до нейтрофілів та критерії діагностики фізіологічного стану (частоту пульсу та дихання, температуру тіла). Вибір показників обґрунтовували тим що:

– еритроцити та гемоглобін – відображають ефективність функціонування кровоносної системи щодо забезпечення організму киснем та виведення вуглекислого газу. За зниження вмісту еритроцитів та концентрації гемоглобіну ефективність зазначених процесів уповільнюється;

– лейкоцити – рівень лейкоцитів у крові підвищується у зв’язку з активацією імунної системи, що може бути ознакою стресової відповіді організму;

– еозинофіли – кількість еозинофілів у крові знижується через дію кортизолу, який пригнічує їх активність;

– глюкоза – концентрація глюкози в крові зростає внаслідок активації глюкогенезу та глюконеогенезу як адаптаційних реакцій організму;

– співвідношення лімфоцитів до нейтрофілів – знижується через розвиток нейтрофілії та лімфопенії;

– частота пульсу – прискорюється через збудження нервової системи;

– кількість дихальних рухів – зростає внаслідок підвищеного збудження організму;

– температура тіла – може підвищуватися внаслідок збудження нервової системи.

Приклад попередньої підготовки (розрахунку) на основі фактично одержаних у досліді даних для конкретної тварини № 1 (перша тварина дослідної групи), наведено в табл. 3.52.

Таблиця 3.52

Приклад попередньої підготовки (розрахунку) нормалізованих (відносних) значень предикторів

Предиктори для конструювання індексу	Індивідуальне абсолютне значення показника у тварини (X)	Середнє арифметичне абсолютне значення показника по вибірці ($X_{сер}$)	Нормалізоване (відносне) значення $X_{відн} = (X / X_{сер})$
Еритроцити, 10^{12}/л (X_1)	7,50	6,12	1,225
Гемоглобін, г/л (X_2)	126	123,67	1,019
Еозинофіли, % (X_3)	2,0	2,87	0,698
Лейкоцити, 10^9/л (X_4)	13,0	12,73	1,021
Глюкоза, ммоль/л (X_5)	5,48	5,86	0,936
Співвідношення лімфоцитів до нейтрофілів (X_6)	0,70	0,77	0,909
Температура тіла, °С (X_7)	38,9	39,01	0,997
Частота пульсу, ударів/хв (X_8)	105	105,53	0,995
Частота дихання, рухів/хв (X_9)	31	33,93	0,914

Алгоритм послідовної реалізації процедури виведення індексу оцінювання стресостійкості передбачав чотири взаємозв’язані етапи:

1. Первинна лабораторна діагностика.

У рамках первинного етапу проводили відбір зразків біологічного матеріалу (крові) та реєстрацію фізіологічних показників (температури тіла, частоти пульсу та дихання) із подальшим дослідженням у діагностичній лабораторії. Далі здійснювали кореляційний аналіз між показниками і покрокову процедуру обрання найбільш інформативних із них.

2. Нормалізація одержаних даних.

Оскільки показники, залучені до складу індексу, мають різні одиниці виміру й шкали оцінки для об'єднання, виникла необхідність переведення абсолютних значень, що відповідають певній віковій та технологічній групі тварин, у відносні. Із цією метою використали такий підхід: *нормалізоване (відносне) значення показника у тварини = абсолютне значення показника у тварини / середнє арифметичне абсолютне значення показника загальної вибірки тварин.*

У такий спосіб відносне значення кожного показника відображало кратність перевищення або зниження індивідуального абсолютного значення параметра у конкретної тварини, порівняно з середнім його рівнем у загальної вибірки.

3. Математичне формування індексу та його розрахунок.

У рамках цього етапу здійснювали конструювання математичної моделі інтегрального індексу стресостійкості, до якого включали нормалізовані значення всіх обраних параметрів. Розрахунок інтегрального індексу стресостійкості (ІССт) здійснювали за наступною процедурою: спочатку знаходили середнє арифметичне значення кожного з предикторів. (ІССтсер) по вибірці. Потім знаходили нормалізоване (відносне) значення кожного предиктора шляхом його ділення на відповідне середнє значення по вибірці. Об'єднання усіх нормалізованих значень предикторів у інтегральний індекс стресостійкості здійснювали за формулою 3.1. Залежно від напряму зміни адаптаційної здатності (підвищується або знижується), нормалізоване значення окремого предиктора включали відповідно до чисельника або знаменника формули:

$$ІССт = (X_1 \times X_2 \times X_3 \times X_6) / (X_4 \times X_5 \times X_7 \times X_8 \times X_9), \quad (3.1)$$

де ІССт – індекс стресостійкості;

$X_1 – X_9$ – нормалізовані значення предикторів, наведені в табл. 3.52.

Тобто, згідно з наведеною формулою запропонований індекс представляє собою співвідношення нормалізованих показників вмісту еритроцитів, концентрації гемоглобіну, вмісту еозинофілів, співвідношення лімфоцити / нейтрофіли до показників вмісту лейкоцитів, концентрації глюкози, температури тіла, частоти пульсу і дихання.

Розрахований за вище наведеною формулою (3.1) індекс стресостійкості (ІССт) для обраної тварини становить 0,91.

4. Інтерпретація одержаних результатів розрахунку індексу за шкалою.

Заключним етапом є інтерпретація числових значень інтегрального індексу за шкалою, яка дає змогу диференціювати тварину за рівнем стресостійкості на стійку, слабореагуючу та сильнореагуючу (табл. 3.53).

Таблиця 3.53

Шкала оцінювання стресостійкості

Інтерпретація величин індексу	Стрес-реакція тварини	Характеристика адаптації
$ІССт \geq ІССТ_{сер} + \sigma_{ІССт}$	Стійка	Організм перебуває у стані повної адаптації, висока фізіологічна стійкість
$ІССТ_{сер} - \sigma_{ІССт} < ІССт < ІССТ_{сер} + \sigma_{ІССт}$	Слабореагуюча	Адаптація підтримується, проте є напруження адаптаційних механізмів
$ІССт \leq ІССТ_{сер} - \sigma_{ІССт}$	Сильнореагуюча	Виснаження або зрив адаптації, виражений стресовий стан (дистрес)

Для забезпечення об’єктивності ранжування і віднесення тварини до відповідного рівня стресостійкості використали стандартне квадратичне відхилення, яке дало змогу розподілити діапазон зміни значень кожного досліджуваного параметра оцінювання на три інтервали. Зважаючи на інтерпретацію величин індексу за шкалою оцінювання до групи тварин зі стійким типом стрес-реакції відносили тих, у кого фактичне індивідуальне значення індексу (ІССт) перевершувало середнє значення по вибірці ($ІССт_{сер}$) на одне або більше стандартних (середнє квадратичне) відхилень. До групи сильнореагуючих тварин зараховували особин, в яких фактичне індивідуальне значення індексу (ІССт) було

менше за середнє значення по вибірці ($ІССт_{сер}$) на одне або більше стандартних (середнє квадратичне) відхилень. Слабореагуючими вважали тварин, в яких фактичне індивідуальне значення індексу (ІССт) було більше за середнє значення по вибірці ($ІССт_{сер}$) плюс одне стандартне (середнє квадратичне) відхилення, і в той же час менше за середнє значення по вибірці ($ІССт_{сер}$) мінус одне стандартне (середнє квадратичне) відхилення.

З огляду на встановлену величину інтегрального індексу стресостійкості для розглянутої вище тварини (ІССт = 0,91), а також на його середнє арифметичне по вибірці (ІССТсер = 1,06) і стандартне відхилення (σІССт = 0,60), цю тварину варто віднести саме до групи слабореагуючих.

Отже, максимальне значення індексу вказує на високу стійкість тварини до стрес-чинника та її здатність ефективніше адаптуватися до умов промислової технології свинарства, а мінімальне, навпаки, – на низьку. При цьому як фактичні, так і граничні значення інтегрального індексу стресостійкості залежать від відповідних індивідуальних характеристик мінливості предикторів.

Таким чином, запропонований методичний підхід щодо формування інтегрального індексу стресостійкості істотно розширює діагностичні можливості традиційних підходів, забезпечуючи комплексне та об’єктивне оцінювання індивідуального рівня адаптаційної реакції тварин до дії стрес-чинника.

Результати розділу відображено в 12 публікаціях, зокрема 5 статей надруковано у вітчизняних наукових фахових виданнях категорії «Б» [279–283], 5 – у збірниках матеріалів і тез наукових доповідей конференцій [284–288], 1 статтю опубліковано у виданні з імпакт-фактором Q_4, що входить до наукометричної бази Scopus [278]. Зміст окремих частин одержаного матеріалу відтворено в технологічному регламенті [289].

РОЗДІЛ 4

АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Сучасна технологія виробництва продуктів тваринництва потребує впровадження комплексу заходів, спрямованих на забезпечення повноцінної годівлі, удосконалення технологій утримання і систем розведення тварин. Водночас зростає роль системи наукового супроводу технологічного процесу виробництва продукції, виняткове значення в якому належить розробці надійних методів оцінювання їх стресостійкості та ефективних засобів поліпшення адаптаційної здатності.

Термін «стрес» належить до ключових понять наукової концепції й охоплює практично всі напрями досліджень у біології, медицині та ветеринарії. Оцінювання цього явища є надзвичайно актуальним, оскільки воно має важливе соціальне та галузеве значення й розглядається в контексті основ теоретичних принципів та методологічних підходів різних наукових дисциплін.

Узагальнюючи результати проведених раніше досліджень констатуємо, що незважаючи на наявність значного обсягу систематизованих біохімічних, фізіологічних, клінічних, експериментальних даних та виробничого досвіду, низка питань, пов’язаних із впровадженням ефективної системи оцінювання стресостійкості, обґрунтуванням механізмів формування й розвитку стресових реакцій в організмі свиней, залишаються на сьогодні недостатньо дослідженими. Саме це стало науковим підґрунтям для виконання дисертаційної роботи, у межах якої було розглянуто окремі з них.

У свинарстві технологічні стреси представляють собою комплекс негативних чинників, що виникають у процесі впровадження інтенсивних технологій виробництва, зумовлених зміною умов утримання, годівлі та догляду. До ключових стрес-чинників належать: відлучення поросят від свиноматки, переведення їх до дільниць дорощування і відгодівлі, формування нових груп, транспортування, зміна складу раціону та мікроклімату. Надмірна або тривала дія зазначених технологічних стрес-чинників призводить до порушення природних поведінкових, фізіологічних і

біохімічних процесів в організмі свиней, що обумовлює підвищення їх захворюваності, зменшення продуктивності, зниження відтворювальної здатності та погіршення якості продукції. Це підкреслює важливість комплексного підходу до їх профілактики й мінімізації впливу на організм свиней в умовах виробництва та узгоджується з твердженнями інших науковців [215–220].

Об'єктивність висновків забезпечували комплексним дослідженням показників росту, інтер'єрних особливостей, фізіологічних проявів, умовно-харчових реакцій, репродуктивної здатності, м'ясної продуктивності, якості продукції, розробкою моделі прогнозування, створенням нового індексу стресостійкості, розрахунком економічної ефективності вирощування молодняку свиней за використання відповідних методів аналізу та статистичного опрацювання одержаних результатів.

Перший дослід спрямували на визначення особливостей формування продуктивно-адаптаційного потенціалу поросят під впливом стрес-чинника «відлучення», який вважають визначальним у реалізації генетично зумовленої продуктивності свиней. За результатами досліджень установлено, що відібране для досліду поголів'я можна диференціювати на стійких, слабо і сильнореагуючих на цей стрес-чинник тварин, які уособлюють різні адаптаційні реакції, зумовлені неоднаковими втратами живої маси під час відлучення від свиноматки.

Зокрема оцінка стресостійкості продемонструвала значну варіабельність досліджуваної вибірки поросят за рівнем втрат живої маси упродовж перших 15 діб після відлучення від свиноматки. При цьому понад половину вибірки становили слабореагуючі (M^0) на стрес-чинник «відлучення» тварини (56,7 % або 51 голова). Частка поросят зі стійким типом реакції на цей стрес-чинник (M^+) перебувала на рівні 31,1 % або 28 голів, тоді як сильнореагуючий молодняк (M^-) був представлений найменшою питомою часткою – 12,2 % або 11 голів. Отже, найчисельніші під час тестування піддослідні групи M^0 і M^+ відзначалися меншими втратами живої маси упродовж 15 діб після відлучення, що на власну думку, зумовлено не лише вищим рівнем їх стресостійкості, але й синергічною дією пробіотика «Біоспорин СБ», застосовуваного перед відлученням. Хоча в науковій літературі відсутні прямі

докази залежності між цими ознаками, вважаємо, що динамічні коливання живої маси поросят упродовж 15 діб можна інтерпретувати як їх спроби адаптації до дії стрес-чинника «відлучення».

Про значення оцінювання стресостійкості у поросят під час відлучення від свиноматки за змінами втрат живої маси наголошує [83].

Ці твердження набувають особливої актуальності в контексті повідомлень інших дослідників [91, 92], які довели, що в умовах інтенсивного ведення свинарства селекційна робота та посилена диференціація продуктивних показників призвели до зміни конституційних типів порід із тенденцією до ослаблення. За таких умов темпи росту молодняку стають одними з найважливіших показників за формування економічної ефективності ведення галузі, оскільки у тварин із високим продуктивним потенціалом скорочується тривалість відгодівлі та вік досягнення необхідних товарних кондицій. Водночас динаміка росту істотно залежить від здатності організму продіяти стресовим впливам, так як саме стресостійкість значною мірою визначає стабільність обмінних процесів, рівень продуктивності та загальний адаптаційний стан молодняку, особливо на ранніх етапах постнатального розвитку.

Узагальнення результатів вирощування свідчать, що за однакових умов утримання і годівлі піддослідний молодняк по-різному реагував на процес відлучення. Упродовж періоду вирощування тварини з груп M^0 та M^+ вірогідно переважали ровесників із групи M^- за живою масою, зокрема наприкінці дослідження вона була більшою відповідно на 3,3 кг або 3,4% та 7,1 кг або 7,5 % ($p<0,01$). Вплив відлучення супроводжувався зниженням рівня середньодобових приростів живої маси, проте найістотніші міжгрупові відмінності фіксували лише до завершення першого періоду дорощування, після чого вони поступово почали зменшуватися. Водночас, вищий рівень адаптаційної стійкості до стрес-чинника у поросят із груп M^0 та M^+, ніж у ровесників із групи M^-, забезпечив зростання середньодобових приростів у цілому за період досліду відповідно на 26,0 г або 4,0 % ($p<0,05$) та 53,0 г або 8,1 % ($p<0,01$), що свідчить про ефективнішу реалізацію потенціалу росту.

Обґрунтовано, що на тлі дії стрес-чинника «відлучення» поросята зі стійкою реакцією демонстрували не лише вищі темпи росту, але й раніше на 4 і 7 діб за слабо та сильнореагуючих ровесників досягали живої маси 100 кг, причому між крайніми варіантами розподілу тварин ця різниця була статистично вірогідною ($p<0,05$) на користь стійких до цього стрес-чинника представників. Про вплив стрес-чинників на продуктивність свиней зазначають у працях [75, 78, 95, 123, 216].

За дослідження типів вищої нервової діяльності поросят, які певною мірою характеризують рівень їх стресостійкості встановлено, що тварини стійкого типу переважно належали до сильного врівноваженого рухливого типу і після переведення до дільниці дорощування і відгодівлі відзначалися найменшим зниженням продуктивності. Істотну залежність між типами вищої нервової діяльності та продуктивністю свиней в умовах технологічного стресу встановили у своїй праці інші науковці [125, 198].

Як зазначають дослідники [35, 36], стрес, спричинений відлученням поросят від свиноматки, викликає зміни у складі крові. На тлі власно проведених досліджень з'ясовано, що молодняк із груп $М^+$ і $М^0$ мав вираженіші показники, що відображають функціонування захисного механізму за умов дії цього стрес-чинника, порівняно з ровесниками з групи $М^–$. Ознакою стресу в поросят усіх груп після відлучення були найістотніші зміни з боку імунної системи, які проявлялися вже на четверту добу у вигляді статистично вірогідного зростання досліджуваних показників, порівняно з вихідними значеннями. На дев'яту добу після відлучення більшість із них стабілізувалася, що можна розцінювати як поступову адаптаційну відповідь на вплив стрес-чинника. Проте у крові молодняку з груп $М^+$ і $М^0$ спостерігалося незначне підвищення кількості еритроцитів відповідно на 8,5 і 4,0 %, концентрації гемоглобіну – на 9,2 і 7,0 % та вмісту базофілів – на 5,9 і 10,6 % відносно аналогів групи $М^–$, що зумовлювалося більшою живою масою та меншими її втратами в цей період. Водночас у поросят із групи $М^–$ у розвитку негативної стрес-реакції домінуючу позицію займали еозинофіли, рівень яких у зразках крові перевищував аналогічний показник ровесників із груп $М^+$ і $М^0$ відповідно на 26,1 і 23,4 %. Відповідна міжгрупова динаміка коливань виявлена й за аналізу біохімічних

показників сироватки крові.

На думку багатьох учених, типовими проявами стресового стану при відлученні поросят від свиноматки є зміни клініко-фізіологічних показників [37, 38]. Дослідження довели, що в молодняку всіх груп процес відлучення супроводжувався активізацією адаптаційних зрушень – підвищенням температури тіла, частоти серцевих скорочень та дихальних рухів на четверту добу після переведення до дільниці дорощування, після чого на дев'яту добу їх значення наближалися до рівня, зафіксованого під час відлучення. Проте досліджувані показники залишалися в межах фізіологічної норми, тоді як у тварин із групи M^- ці зміни мали більш інтенсивний характер: частота дихання зростала на 1,0 і 0,8 рухів/хв або 5,5 і 4,3 %, а частота артеріального пульсу – на 3,2 і 2,9 удара/хв або 3,2 і 2,9 % щодо ровесників із груп M^+ і M^0, у той же час як температура тіла залишалася майже однаковою. Це співпадає з висновками інших авторів про те, що саме знижена адаптаційна здатність свиней під впливом стрес-чинників супроводжується підвищенням клініко-фізіологічних показників [39, 40].

Відтворення є визначальним чинником розвитку свинарства, що обумовлює нагальну необхідність удосконалення технології штучного осіменіння через вдосконалення процедури підготовки кнурців до раннього відбору сперми та комплексне оцінювання її біологічних властивостей. Принагідно додати, що найактивніше процес привчання до фантому проходив у 5-місячних кнурців із групи M^+, які витрачали на це в 1,1 і 1,2 раза менше часу, ніж їх ровесники з груп M^0 і M^-. У них спостерігали й подовження тривалості загальної фази еякуляції у 1,1 і 1,3 раза та зростання витрат часу на виділення еякуляту у 1,0 і 1,1 раза, порівняно з ровесниками з груп M^0 і M^-.

Стресостійкість кнурців відігравала ключову роль у формуванні якості спермопродукції: зниження адаптаційної здатності організму тварин із групи M^- до стрес-чинника «відлучення» негативно впливало на об'єм еякуляту, концентрацію і загальну кількість спермій в еякуляті, а також на їх рухливість, порівняно з ровесниками з груп M^+ і M^0. Натомість установлені статистично значущі кореляційні зв'язки між об'ємом еякуляту, периметром сім'яників, живою масою та

стресостійкістю дали змогу з високою об'єктивністю прогнозувати доцільність раннього (5 місяців) використання кнурців у системі відтворення.

Результати дослідження відтворювальної здатності свинок, що перевіряються, вказують на перевагу стійких і слабореагуючих на стрес «відлучення» особин над сильнореагуючими на нього ровесницями за живою масою одного поросяти на момент народження – відповідно на 10,9 і 7,8 %, масою гнізда при народженні – на 2,6 кг або 16,4 % та 1,2 кг або 7,8 %, масою гнізда на час відлучення – на 7,6 кг або 8,6 % та 2,8 кг або 3,2 %, рівнем збереження поросят – на 8,9 та 3,6 % та індексом відтворювальних якостей – на 6,1 бала або 6,0 % та 0,9 бала або 0,9 %. Власні висновки щодо залежності відтворювальної здатності від впливу стрес-чинників співзвучні з даними інших дослідників [4–6, 52, 65, 137].

Одержані, на власний погляд, важливі результати щодо м'ясної продуктивності кабанчиків різної стресостійкості поглиблюють уявлення про закономірності її формування та цілком узгоджуються з даними, наведеними в сучасній науковій літературі. Значна кількість учених дійшли висновку, що стрес-чинник «відлучення» істотно впливає як на м'ясну продуктивність, так і якість м'яса відгодівельних свиней, послаблюючи нарощування м'язової тканини, змінюючи співвідношення масових часток білка до жиру та погіршуючи органолептичні властивості продукції [91–93].

Перелічені приклади літератури підтверджують власне твердження про перевагу вирощування стійких до стрес-чинника «відлучення» кабанчиків за забійними та м'ясо-сальними якостями, і, як результат, у них виявлено збільшення передзабійної живої маси на 2,4 кг або 2,4 % і на 4,0 кг або 4,1 % ($p<0,05$), маси парних – на 1,9 кг або 3,0 % і на 3,6 кг або 5,7 % ($p<0,05$) та охолоджених півтуш – на 1,1 кг або 3,5 % і на 2,3 кг або 7,6 % ($p<0,05$) на тлі зростання вмісту м'яса – на 0,5 кг або 2,6 % і на 1,1 кг або 6,0 %, а також площі «м'язового вічка» – на 0,43 $см^2$ або 1,1 % і на 1,17 $см^2$ або 3,1 %.

Беззаперечним підтвердженням попереднього положення є істотні відмінності між піддослідними групами за характером розподілу м'язової, жирової та кісткової тканин в окремих відрубах півтуш на користь кабанчиків із групи $М^+$, яким також

притаманний кращий розвиток внутрішніх органів і сприятливіший характер жировідкладення в півтушах.

Хімічний аналіз найдовшого м'яза спини виявив певні особливості за формуванням його харчових компонентів залежно від рівня стресостійкості кабанчиків, який відповідним чином позначився на поживній цінності. Ґрунтуючись на даних лабораторних досліджень варто зазначити, що у досліджуваних зразках цього м'яза, відібраного від кабанчиків із групи $М^{+}$, порівняно ровесниками з груп $М^{0}$ і $М^{–}$, відмічалося збільшення масової частки білка відповідно на 0,06 і 0,95 %, жиру – на 0,13 і 0,16 % та золи – на 0,08 і 0,09 %. І як наслідок, за сукупністю цих компонентів, калорійність їстівної частини їх туш виявилася на 62,9 і 226,7 МДж або 1,3 і 4,8 % вищою щодо аналогів із груп $М^{0}$ і $М^{–}$. Натомість, підвищення масової частки сухої речовини в зразках м'язу кабанчиків із групи $М^{+}$ супроводжувалося відповідним зниженням вмісту масової частки вологи відповідно на 0,11 і 1,02 %. У той час як статистично вірогідних відмінностей за хімічним складом сала між піддослідними кабанчиками встановлено не було. Подібну особливість формування хімічного складу м'яса свиней описали у своїх роботах [71, 183, 184].

За оцінювання активної кислотності, проведеного через добу після забою, зразки найдовшого м'яза спини кабанчиків із груп $М^{0}$ і $М^{–}$ мали незначно більшу величину лужної реакції (pH = 5,65–5,93 одиниці) проти 5,52 одиниці в ровесників із групи $М^{+}$, у них водночас виявлено підвищену здатність утримувати м'ясний сік на 0,72 і 0,91 %. Найвищі значення активної кислотності у зразках найдовшого м'яза спини кабанчиків із групи $М^{–}$ були зумовлені вищою їх чутливістю до стрес-чинника «відлучення». Між тим як визначені величини активної кислотності не виходили за межі норми і свідчать про нормальний перебіг післязабійного процесу гліколізу в м'ясі кабанчиків усіх груп. Інші фізичні параметри найдовшого м'яза спини різнилися несуттєво і не мали вірогідних міжгрупових розбіжностей.

Суттєвим елементом технологічного процесу в свинарстві є визначення доцільності вирощування кабанчиків різної стресостійкості задля забезпечення науково обґрунтованого відбору тварин до технологічних груп з підвищеними їх живою масою та адаптаційною здатністю до стрес-чинників. Установлено, що з

позиції економічної ефективності найбільш доцільним є вирощування стійких до впливу стрес-чинника «відлучення» кабанчиків, що забезпечує зростання прибутку з розрахунку на одну гривню затрат від реалізації однієї голови на 161,1 і 367,1 грн або 14,1 і 39,3%, собівартості виробництва продукції на 22,0 і 30,1 грн або 0,5 і 0,7 % та рівня рентабельності на 3,4 і 7,8 %, порівняно зі слабо і сильнореагуючими на цей стрес-чинник ровесниками, і підкреслює практичне значення використання відбору за адаптаційними показниками.

Оскільки під час вирощування в господарстві молодняк свиней піддавався впливу численних технологічних стрес-чинників різного походження й інтенсивності, другий дослід спрямували на розроблення складу експериментального препарату як антистресового засобу та визначення його гострої токсичності, подразнювальної дії, раціональної дози. Вихідними речовинами для створення препарату обрали амінокислоту гліцин, бурштинову кислоту та біологічно активне середовище 199. Проведені токсикологічні дослідження на лабораторних щурах засвідчили відсутність шкідливого впливу препарату на їх організм. Обґрунтування раціональної (терапевтичної) дози експериментального препарату (0,10/1,0; 0,15/1,5 і 0,20/2,0 мл) в свинарстві як антистресового засобу виконували під час кастрації кнурців – як модельного подразника для первинного оцінювання його ефективності. Загалом одержані результати дали змогу кваліфікувати препарат за токсичністю як практично нетоксичний та підтвердили перспективність використання найбільш раціональної дози (1,5 мл/10 кг живої маси) на молодняку свиней в третьому досліді.

Ефективність використання раціональної дози експериментального препарату задля зниження стрес-реакцій у піддослідних тварин порівнювали з препаратом «Катозал» та фізіологічним розчином в третьому досліді. Уведення препаратів здійснювали шляхом внутрішньом’язових ін’єкцій за дві доби до та дві доби після кожного стрес-чинника.

Проведені дослідження переконливо підтвердили доцільність використання експериментального препарату для профілактики проявів технологічних стресів у молодняку свиней під час відлучення, переведення до дільниць дорощування і

відгодівлі, а також за зниження негативних наслідків родового стресу в свинок, що перевіряються.

Зазвичай вважається, що темпи росту молодняку в період вирощування визначаються, насамперед, продуктивністю свиноматки, умовами годівлі, особливостями технології утримання та здатністю тварин адаптуватися до дії технологічних стрес-чинників. Ці закономірності підтверджено і результатами власно проведених досліджень.

Одержані дані досліду дали змогу виокремити вплив використаних препаратів на продуктивні показники молодняку. Водночас, відмінності за рівнем адаптаційного потенціалу поросят позначились на показниках живої маси та інтенсивності росту, причому найвищі результати упродовж періоду вирощування демонстрував молодняк ІІІ дослідної групи, якому вводили експериментальний препарат. Зокрема за живою масою наприкінці досліду їх перевага над ровесниками І контрольної і ІІ дослідної груп становила 5,55 кг або 5,5 % ($p<0,001$) та 2,86 кг або 2,8 %. Зниження впливу стрес-чинників та фоні збільшення величин живої маси в молодняку ІІІ групи обумовило й підвищення її середньодобових приростів за період досліду на 38,0 г або 5,5 % ($p<0,001$) і 18,0 г або 2,5 %. Тобто, молодняк ІІІ групи відзначався кращою адаптаційною здатністю, проявляючи підвищену врівноваженість і стійкість до дії технологічних стрес-чинників. Проблематику впливу антистресових препаратів на продуктивність свиней також досліджували окремі вітчизняні дослідники [218–220, 234].

У роботі зареєстровано й суттєву міжгрупову різницю за віком досягнення молодняком живої маси 100 кг. Відтак, вища енергія росту тварин ІІІ групи, зумовлена застосуванням експериментального препарату, сприяла скороченню тривалості відгодівлі до досягнення залікової живої маси 100 кг на 7 діб ($p<0,01$) і на 2 доби раніше, ніж в аналогів відповідно І і ІІ груп.

За зіставлення дослідних груп між собою, свині ІІІ групи вирізнялися від ровесників ІІ групи більшою живою масою у віці 90 та 121 доби та підвищеною інтенсивністю росту упродовж цього вікового періоду. Подібні, хоча і не настільки виразні як у тварин ІІІ групи, зміни цих показників фіксували в молодняку ІІ групи

відповідно у віці 60 і 121 доби та за період від 28 діб до 60 діб, які також переважали аналогів контрольної групи, а їх скоростиглість наставала на 5 діб раніше.

Вивчення взаємозв'язку між клініко-фізіологічними показниками і стресостійкістю у свиней за умов застосування стрес-профілактичних засобів було предметом уваги багатьох науковців [231–233, 244]. Водночас, із науково-практичної точки зору, використання власного підходу, не зменшуючи значущості наявних теоретичних здобутків, дало змогу розкрити нові аспекти фізіологічної ролі цих показників у процесі формування адаптаційної здатності молодняку свиней до впливу технологічних стрес-чинників.

Узагальнюючи накопичений експериментальний матеріал з'ясовано, що технологічні стрес-чинники спричиняли міжгрупові відмінності за формуванням морфо-біохімічного складу крові, хоча ці показники знаходилися в межах фізіологічної норми. Використання експериментального препарату вже з початку досліду послаблювало негативний вплив стрес-чинників на функцію кровотворення, сприяючи підвищенню вмісту в крові еритроцитів на 8,4 % ($p<0,05$), лейкоцитів – на 3,4 %, концентрації гемоглобіну – на 5,7 % та загального білка – 10,6 % ($p<0,001$), порівняно з ровесниками контрольної групи. У тварин II дослідної групи, яким уводили стандартний антистресовий препарат, ці показники щодо тварин III групи змінювалися менш виразно – відповідно на 3,5; 0,9; 4,3 і 5,2 % на користь останніх, що свідчить про неоднакову ефективність досліджуваних засобів. Наприкінці досліду в крові молодняку обох дослідних груп зберігалася тенденція щодо підвищення відповідних показників, що підтверджує довготривалий позитивний їх вплив на функцію кровотворення. Натомість, незалежно від групи та часового періоду проведення досліду, коливання показників лейкограми та альбуміно-глобулінового складу крові були менш значущі. Аналогічні підтвердження щодо впливу стрес-профілактичних препаратів на показники неспецифічного імунітету та антиоксидантного захисту свиней висвітлено у працях [200, 212–214].

Зміни фізіологічних показників також демонструють закономірну реакцію молодняку на вплив технологічних стрес-чинників. Зокрема, як на початку, так і

наприкінці досліду вони виявилися незначно вищими в поросят контрольної групи зі збільшенням у сироватці крові концентрації глюкози, що вказує на виразнішу стресову реакцію організму останніх на дію технологічних стрес-чинників.

Репродуктивна здатність свинок є провідною ознакою за оцінювання ефективності стрес-профілактичних засобів, оскільки функціональний стан системи відтворення безпосередньо визначає їх адаптаційну спроможність протидіяти впливу технологічних стрес-чинників. У рамках проведеної роботи установлено, що використання антистресових препаратів на різних етапах вирощування і додатково за профілактики стресового навантаження під час опоросу забезпечує відчутне покращення репродуктивних якостей свинок, що перевіряються. Спостереженнями за постстресовою адаптацією свинок ІІІ дослідної групи встановлено підвищення у них багатоплідності на 1,49 голови або 9,1 % ($p<0,05$) і на 2,34 голови або 14,3 % ($p<0,01$), живої маси одержаного приплоду при відлученні – на 0,30 і 0,42 кг або 4,0 і 5,7 % ($p<0,05$ в обох випадках порівнянь), зростання загальної маси гнізда при відлученні – на 5,44 кг ($p<0,05$) і 9,65 кг ($p<0,01$) або 7,0 і 12,5 % та комплексного індексу відтворювальних якостей – на 6,6 бала або 6,8 % і 11,6 бала або 12,0 % ($p<0,05$), порівняно з ровесницями відповідно ІІ дослідної та І контрольної груп. Проте відмінності між дослідними групами проявилися лише в підвищенні маси гнізда при відлученні на 4,21 кг або 5,1 % ($p<0,05$) на користь свинок, яким уводили експериментальний препарат. Позитивний вплив антистресових препаратів на показники відтворювальної здатності свинок відмічали в своїх дослідженнях й інші науковці [229, 243].

Як свідчать одержані дані, вплив стрес-коректорів позначився й на забійних показниках та морфологічному складі найдовшого м’яза спини кабанчиків: використання експериментального препарату сприяло вірогідному збільшенню їх живої маси перед забоєм на 5,3 кг або 5,3 % ($p<0,01$) і 3,5 кг або 3,4 %; маси парних туш – на 3,3 кг або 4,0 % ($p<0,05$) і 2,6 кг або 4,0 %; забійної маси – на 4,5 кг або 5,9 % ($p<0,01$) і 3,1 кг або 3,9 % ($p<0,05$); довжини півтуш – на 5,3 см або 5,9 % ($p<0,01$) і 3,7 см або 3,9 % ($p<0,05$); площі «м’язового вічка» – на 2,04 $см^2$ або 5,4 % ($p<0,05$) і 1,74 $см^2$ або 4,5 % ($p<0,05$) та підвищенню вмісту м’яса в півтушах – на

1,36 кг або 7,7 % і 0,94 кг або 5,2 %, порівняно з ровесниками контрольної і ІІ дослідної груп.

Зі збільшенням живої маси в кабанчиків ІІІ групи покращувалися розмірні показники півтуш та розвиток внутрішніх органів. Тоді як інтенсивніше відкладання м'язової тканини в найбільш цінних товарних частинах півтуш тварин ІІІ групи відбувалося на тлі збільшення переважно жирової тканини, що свідчить про якісніше формування морфологічної структури, порівняно з ровесниками решти груп. На ефективність покращення забійних показників у свиней за використання антистресових препаратів вказують у своїй праці [230].

У свинарстві якісний склад м'яса розглядається як визначальний показник м'ясної продуктивності свиней, оскільки він відображає комплексну систему хімічних, біохімічних та фізіологічних властивостей. Водночас відомо, що формування якісних характеристик м'яса безпосередньо залежить від адаптаційних можливостей тварин. Стресостійкість свиней у період вирощування істотно впливає на обмінні процеси, морфо-біохімічні параметри організму і, відповідно, на хімічний склад м'язової тканини, що узгоджується з даними [228]. Саме тому ключовим аспектом у визначенні доцільності застосування експериментального препарату як антистресового стало виявлення його впливу на формування якісних показників одержаної продукції.

У проведеному досліді підтверджено, що якість найдовшого м'яза спини кабанчиків залежить від впливу технологічних стрес-чинників і покращується за рахунок застосування експериментального препарату. Привертає увагу те, що антистресова дія експериментального препарату істотніше позначилася на вмісті в м'язі масової частки сухої речовини в бік збільшення на 1,24 і 0,83 %, у тому числі за рахунок підвищення масових часток білка – на 0,96 і 0,52 % та жиру – на 0,35 і 0,21 %, порівняно з ровесниками І контрольної і ІІ дослідної груп. Підвищений вміст масових часток жиру, білка та менша питома частка вологи забезпечили вищу калорійність найдовшого м'яза спини кабанчиків ІІІ групи відповідно на 302,5 МДж або 6,5 % і 171,2 МДж або 3,6 % на фоні зростання білково-якісного показника та поліпшення якості сала.

Не зайвим буде вказати, що економічна ефективність вирощування кабанчиків довела високу результативність обох антистресових препаратів, проте експериментальний засіб продемонстрував кращі показники. Принаймні за рахунок зменшення собівартості виробництва продукції, зростання виручки від її реалізації та підвищення додаткового прибутку з розрахунку на 1 голову його використання сприяло підвищенню рівня рентабельності на 5,9 і 16,3 %, порівняно з ровесниками I контрольної та II дослідної груп.

Актуальність удосконалення методології комплексного оцінювання адаптаційного потенціалу молодняку свиней і профілактики технологічних стресів у свинарстві зумовила необхідність уточнення структурних її елементів. Для вирішення цього питання розробили власний інтегральний індекс стресостійкості, що включає об'єктивні та найбільш інформативні критерії контролювання клінічного стану організму та додатково фізіологічні показники (температуру тіла, частоту дихання і пульсу). Апробація запропонованого індексу підтвердила його дієвість і перспективність застосування для оцінювання стресостійкості у свиней. Одержані результати кореспондуються з висновками інших науковців щодо доцільності удосконалення системи оцінювання адаптаційних резервів організму свиней [273–277].

Таким чином, одержані результати експериментальних досліджень мають важливе наукове і практичне значення, оскільки в процесі роботи підтверджено можливість підвищення продуктивно-адаптаційного потенціалу помісного молодняку свиней, одержаного від поєднання порід ♀(Ландрас × Йоркшир) × ♂Дюрок данської селекції, за умов впливу технологічних стрес-чинників та запропоновано ефективні методи їх профілактики.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі розроблено та експериментально обґрунтовано раціональні методи оцінювання стресостійкості в контексті удосконалення структурних елементів комплексної системи стрес-менеджменту в свинарстві та мінімізації негативного впливу технологічних стрес-чинників на продуктивність і адаптаційну здатність молодняку свиней.

1. Доведено доцільність упровадження в практику вдосконаленого підходу щодо одночасного використання пробіотика «Біоспорин СБ» та реєстрації коливань живої маси поросят під час відлучення, який з високим ступенем точності дає змогу визначати їх стресостійкість та адаптаційну здатність.

2. Установлено, що краща реалізація процесів адаптації у слабореагуючого і стійкого до стрес-чинника «відлучення» молодняку супроводжується збільшенням живої маси, порівняно з сильнореагуючими ровесниками, і ця закономірність зберігається до кінця періоду вирощування, досягаючи відповідно 3,3 кг або 3,4 % та 7,1 кг або 7,5 % ($p<0,01$) на тлі підвищеної інтенсивності росту на 26,0 г або 4,0 % ($p<0,05$) та 53,0 г або 8,1 % ($p<0,01$) за весь період досліджень.

3. Виявлено, що активація адаптаційної реакції в стійких і слабореагуючих до стресу «відлучення» поросят уже через чотири доби після переведення до дільниці дорощування проявляється підвищенням у крові вмісту еритроцитів на 10,5 і 4,2 %, концентрації гемоглобіну – на 7,9 і 5,0 %, рівня загального білка – на 5,4 і 3,0 % та глобулінів – на 6,1 і 4,7 %, порівняно з сильнореагуючими ровесниками. Тоді як останні виділяються ослабленою адаптаційною відповіддю організму, свідченням чого є зниження вмісту в крові вмісту еозинофілів відповідно на 28,6 і 25,1 % та концентрації глюкози – на 9,2 % ($p<0,01$) і 4,2 %.

4. Стресостійкість молодняку свиней детермінується типами вищої нервової діяльності: тварини стійкого типу, які характеризуються сильною врівноваженою рухливою нервовою системою, демонструють значно вищі на 20,6 кг або 24,0 % ($p<0,01$) живу масу наприкінці досліду та інтенсивність росту за період досліду – на 148 г або в 1,3 раза ($p<0,001$), порівняно з ровесниками слабкого типу.

5. Доведено, що стійкі та слабореагуючі на стрес-чинник «відлучення» свинки переважають сильнореагуючих за живою масою новонародженого приплоду на 10,9 і 7,8 %, масою гнізда як при народженні на 2,6 кг або 16,4 % ($p<0,05$) і 1,2 кг або 7,8 %, так і при відлученні – на 7,6 кг або 8,6 % і 2,8 кг або 3,2 %, рівнем збереження поросят – на 8,9 і 3,6 % та індексом відтворювальних якостей – на 6,1 і 0,9 бала або 6,0 і 0,9 %.

6. Кабанчики зі стійкою адаптаційною реакцією до несприятливої дії стрес-чинника «відлучення» виділяються підвищеною м'ясною продуктивністю та кращими показниками, які визначають її якість, порівняно зі слабо- і сильнореагуючими на нього ровесниками, а саме: передзабійною живою масою відповідно на 2,4 кг або 2,4 % і на 4,0 кг або 4,1 % ($p<0,05$), масою охолоджених півтуш – на 1,1 кг або 3,5 % і на 2,3 кг або 7,6 % ($p<0,05$), площею «м'язового вічка» – на 0,43 $см^2$ або 1,1 % і на 1,17 $см^2$ або 3,1 %, масою м'яса – на 0,5 кг або 2,6 % та на 1,1 кг або 6,0 %, вмістом масових часток білка – на 0,06 і 0,95 % та жиру – на 0,13 і 0,16 % за одночасного зростання енергетичної цінності найдовшого м'яза спини – на 62,9 і 226,7 МДж або 1,3 і 4,8 %.

7. Визначено, що профілактика стресу за використання експериментального препарату в критичні періоди технологічного циклу вирощування молодняку свиней в дозі 1,5 мл/10 кг живої маси на добу супроводжується збільшенням його живої маси як на початку, так і наприкінці досліду, де її величини становлять 5,55 кг або 5,5 % ($p<0,001$) та 2,86 кг або 2,8 % за одночасного підвищення інтенсивності росту за період досліду на 38,0 г або 5,5 % ($p<0,001$) і на 18,0 г або 2,5 %, ніж у ровесників із інших груп.

8. Уведення експериментального препарату з самого початку розвитку стрес-реакції активує кровотворні процеси в організмі молодняку III групи, зумовлюючи збільшення у крові вмісту еритроцитів на 8,4 % ($p<0,05$) і 3,5 %, лейкоцитів – на 3,4 і 0,9 %, концентрації гемоглобіну – на 5,7 і 4,3 % і загального білка – на 10,5 % ($p<0,001$) і 5,2 % ($p<0,001$), порівняно з аналогами контрольної та II дослідної груп, зберігаючи загальну тенденцію щодо зростання цих показників наприкінці періоду відгодівлі. У той час як у поросят контрольної групи дія технологічних стрес-

чинників проявлялася підвищенням клініко-фізіологічних показників та концентрації глюкози в сироватці крові як прояв нижчої стресостійкості.

9. Застосування експериментального препарату для профілактики негативного впливу технологічних стрес-чинників на кабанчиків забезпечує зменшення забійних втрат і посилює розбіжності між ними й ровесниками решти груп за: живою масою перед забоєм на 3,5 кг або 3,4 % і 5,3 кг або 5,3 % ($p<0,01$), масою парних туш – на 2,6 кг або 4,0 % і на 3,3 кг або 5,1 % ($p<0,05$), забійною масою – на 3,1 кг або 3,9 % ($p<0,05$) і 4,5 кг або 5,9 % ($p<0,01$), площею «м'язового вічка» – на 1,74 $см^2$ або 4,5 % і на 2,04 $см^2$ або 5,4 %, вмістом м'яса в півтушах – на 0,94 кг або 5,2 % і 1,36 кг або 7,7 % на фоні покращення якісних показників м'яса та сала.

10. Розроблений методичний підхід щодо формування моделі інтегрального індексу стресостійкості дає змогу комплексно й об'єктивно оцінювати адаптаційний потенціал свиней, формувати групи з високою стійкістю до стрес-чинників і своєчасно виявляти їх негативний вплив на організм тварин, що є дієвим інструментом в системі моніторингу добробуту та управління технологічними процесами у свинарстві.

11. Упровадження запропонованої системи стрес-менеджменту є економічно вигідним: раціональне використання адаптаційних резервів у стійких до стрес-чинника «відлучення» кабанчиків сприяло підвищенню рівня рентабельності вирощування на 3,4–7,8 %, тоді як профілактика впливу технологічних подразників експериментальним препаратом забезпечила його зростання на 5,9–16,3 % порівняно з ровесниками інших груп.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Із метою об’єктивного оцінювання поросят за стресостійкістю пропонуємо впроваджувати удосконалений підхід, що ґрунтується на одночасному застосуванні пробіотика «Біоспорин СБ» та реєстрації коливань їх живої маси під час відлучення від свиноматок. З-поміж протестованого молодняку перевагу слід надавати тваринам зі стійким рівнем стресостійкості.

2. Для профілактики негативних наслідків стресу в критичні періоди технологічного циклу вирощування молодняку свиней, підвищення інтенсивності їх росту, поліпшення відтворювальної здатності, збільшення виробництва свинини та покращення її якості, рекомендуємо внутрішньом’язове введення експериментального антистресового препарату в дозі 1,5 мл на 10 кг живої маси за дві доби до та дві доби після дії кожного стрес-чинника.

3. Із метою удосконалення системи оцінювання адаптаційного потенціалу свиней за умов впливу технологічних стрес-чинників доцільно застосовувати запропонований інтегральний індекс стресостійкості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лихач В. Я., Лихач А. В., Фаустов Р. В., Кучер О. О. Сучасний стан та тенденції розвитку сучасного свинарства. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво».* Суми, 2021. Вип. 1(44). С. 69–79. https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.1.10

2. Супрун І. О. Генезис стресу сільськогосподарських тварин. *Біологія тварин*. 2012. Т. 14. № 1–2. С. 55–63. https://aminbiol.com.ua/index.php/ua/arkhiv?catid=1:2013-02-15-09-09-13&id=91:2013-03-06-13-43-07

3. Koroban M., Lykhach V., Lykhach A., Barkar Ye., Chernysh S. Increasing the productivity of young pigs in the context of overcoming technological stress. *Anim. Sci. and Food Technology*. 2023. Vol. 14. № 3. P. 47–60. https://doi.org/10.31548/animal.3.2023.47

4. Гайдей О. С. Проблема стресу у тваринництві. *Ветеринарна медицина :* міжвідом. темат. нак. зб. / ННЦ «Інститут експерим. і клін. вет. мед.». Харків, 2012. Вип. 96. С. 270–271. URL: https://www.jvm.kharkov.ua/sbornik/96/109.pdf

5. Щепетільніков Ю. О., Мачула О. С., Чорний М. В., Стеценко О. М. Показники резистентності і збереженість молодняку свиней за різних генотипів та стрес-реакцій. *Свинарство* : міжвідом. темат. нак. зб. / Ін-т свинарства таа АПВ. Полтава: ТОВ «Фірма Техсервіс», 2019. Вип. 73. С. 274–278. URL: https://svinarstvo.com/zbirnyk/archive/73/73-274-278.pdf (дата звернення: 10.07.2025).

6. Sasaki Y., Koketsu Y. Mortality, death interval, survivals, and herd factors for death in gilts and sows incommercial breeding herds. *J. of Anim. Sci.* 2008. Vol. 86. No 11. P. 3159–3165. https://doi.org/10.2527/jas.2008-1047

7. Гедд Дж. Повний список загальних факторів стресу для поросят і дорослих свиней. *Vetfactor. Запорука успіху ветеринара : веб-сайт*. URL: https://www.vetfactor.com/ua/news/povnii-spisok-zagalnikh-faktoriv-stresu-dlya-porosyat-i-doroslikh-svinei/ (дата зверенення: 10.07.2025).

8. Rossi R., Costa A., Guarino M., Laicini F., Pastorelli G., Corino C. Effect of group size-floor space allowanceand floor type on growth performance and carcass

characteristics of heavy pigs. *J. of Swine Health and Production*. 2008. Vol. 16. No 6. P. 304–311. https://doi.org/10.54846/jshap/577

9. Довгій Ю. Ю., Фещенко Д. В. Визначити стрес-статус. *Здоров'я тварин і ліки*. 2018. № 10. С. 19.

10. Van de Perre V., Driessen B., Van Thielen J., Verbeke G., Geers R. Comparison of pig behaviour when givena sequence of enrichment objects or a chain continuously. *Anim. Welfare*. 2011. Vol. 20. No 4. P. 641–649. https://doi.org/10.1017/S0962728600003286

11. Minka N. S., Ayo J. O. Physiological responses of transported goats treated with ascorbic acid during the hot-dry season. *J. of Anim. Sci.* 2007. Vol. 78. No 2. P. 164–172. https://doi.org/10.1111/j.1740-0929.2007.00421.x

12. Nielsen S. S., Alvarez J., Bicout D. J., Calistri P., Canali E., Drewe J. A., Garin-Bastuji B., Gonzales Rojas J. L., Gortázar Schmidt C., Herskin M., Michel V., Miranda Chueca M. A., Padalino B., Roberts H. C., Stahl K., Velarde A., Viltrop A., Winckler C., Edwards S., Ivanova S., Leeb C., Wechsler B., Fabris C., Lima E., Mosbach-Schulz O., Van der Stede Y., Vitali M., Spoolder H. Scientific Opinion on the welfare of pigs on farm. *EFSA J.* 2022. Vol. 20. No 8. Article 7421. https://doi.org/10.2903/j.efsa.2022.7421

13. Fels M., Hartung J., Hoy S. Social hierarchy formation in piglets mixed in different group compositionsafter weaning. *Applied Anim. Behaviour Sci*. 2014. Vol. 152. P. 17–22. https://doi.org/10.1016/j.applanim.2014.01.003

14. Prunier A., Averos X., Dimitrov I., Edwards S., Hillmann E., Holinger M., Ilieski V., Leming R., Tallet C., Turner S. P., Zupan M., Camerlink I. Review: Early life predisposing factors for biting in pigs. *Animal*. 2020. Vol. 14. No 3. P. 570–587. https://doi.org/10.1017/S1751731119001940

15. Rault J-L., Morrison R., Hansen C., Hansen L., Hemsworth P. Effects of group housing after weaning onsow welfare and sexual behavior. *J. of Anim. Sci*. 2014. Vol. 92. No 12. P. 5683–5692. https://doi.org/10.2527/jas.2014-8238

16. Rydhmer L., Zamaratskaia G., Andersson H., Algers B., Guillemet R., Lundström K. Aggressive and sexualbehaviour of growing and finishing pigs reared in groups, without castration. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A – Anim. Sci*. 2006.

Vol. 56. No 2. P. 109–119. https://doi.org/10.1080/09064700601079527

17. Fels M., Luthje F., Bill J., Aleali K., Kemper N. Elevated platforms for weaners: do pigs use the extra space? *Vet Record*. 2018. Vol. 183. No 7. P. 222. https://doi.org/10.1136/vr.104789

18. Bulens A., Van Beirendonck S., Van Thielen J., Buys N., Driessen B. A two-level pen for fatteningpigs: effects on behavior, performance, and postslaughter measurements. *J. of Anim. Sci*. 2017. Vol. 95. No 2. P. 616–625. https://doi.org/10.2527/jas.2016.0831

19. Nannoni E., Martelli G., Rubini G., Sardi L. Effects of increased space allowance on animal welfare, meatand ham quality of heavy pigs slaughtered at 160 Kg. *PLoS One*. 2019. Vol. 14. No 2. Article e0212417. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212417

20. Verdon M., Hansen C. F., Rault J. L., Jongman E., Hansen L. U., Plush K., Hemsworth P. H. Effects of group housing on sow welfare: a review. *J. of Anim. Sci*. 2015. Vol. 93. No 5. P. 1999–2017. https://doi.org/10.2527/jas.2014-8742

21. Браун Дж. А., Седдон Ю. М. Групи чи партери: що каже наука? *Наука етології*. 2014. № 1. С. 6.

22. Harris M. J., Pajor E. A., Sorrells A. D., Eicher S. D., Richert B. T., Marchant J. N. Effects of stall or small group gestation housing on the production, health and behaviour of gilts. *Livestock Sci*. 2006. Vol. 102. No 1–2. P. 171–179. https://doi.org/10.1016/j.livsci.2005.12.004

23. Hoy S., Bauer J., Borberg C., Chonsch L., Weirich C. Investigations on dynamics of social rank of sowsduring several parities. *Applied Anim. Behaviour Sci.* 2009. Vol. 121. No 2. P. 103–107. https://doi.org/10.1016/j.applanim.2009.09.003

24. Goumon S., Leszkowová I., Šimečková M., Illmann G. Sow stress levels and behavior and pigletperformances in farrowing crates and farrowing pens with temporary crating. *J. of Anim. Sci*. 2018. Vol. 96. No 11. P. 4571–4578. https://doi.org/10.1093/jas/sky324

25. Coutellier L., Arnould C., Boissy A., Orgeur P., Prunier A., Veissier I., Meunier-Salaün M. C. Pig's Responses to Repeated Social Regrouping and Relocation

during the Growing-Finishing Period. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 2007. Vol. 105. No 1–3. P. 102–115. https://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.05.007

26. Li Y. Z., Johnston L. J. Behavior and performance of pigs previously housed in large groups. *J. Anim. Sci.* 2009. Vol. 87. Is. 4. P. 1472–1478. https://doi.org/10.2527/jas.2008-1202

27. Токарчук Т. С. Механізми захисту від стресів у поросят в період відлучення. *Теорія і практика сучасної науки* : матеріали II міжнар. наук.-практ. конф., (м. Чернівці, 24-25 лист. 2017 р.). Херсон: ВД «Гельветика», 2017. Ч. 2. С. 102–104.

28. Лихач В. Я., Лихач А. В., Трибрат Р. О., Фаустов Р. В. Вплив відокремленого вирощування молодняку свиней з різною стресовою чутливістю на його продуктивні якості. *Animal Science and Food Technology.* 2020. Vol. 11. № 1. С. 43–55. https://doi.org/10.31548/animal2020.01.043

29. Temple D., Courboulay V., Manteca X., Velarde A., Dalmau A. The welfare of growing pigs in five differentproduction systems: assessment of feeding and housing. *Animal*. 2012. Vol. 6. Is. 4. P. 656–667. https://doi.org/10.1017/S1751731111001868

30. Van Staaveren N., Calderón Díaz J. A., Garcia Manzanilla E., Hanlon A., Boyle L. A. Prevalence of welfare outcomes in the weaner and finisher stages of the production cycle on 31 Irish pig farms. *Irish Vet. J.* 2018. Vol. 71. Article 9. https://doi.org/10.1186/s13620-018-0121-5

31. Gillman C. E., Kilbride A. L., Ossent P., Green L. E. A cross-sectional study of the prevalence and associatedrisk factors for bursitis in weaner, grower and finisher pigs from 93 commercial farms in England. *Preventive Vet. Medicine*. 2008. Vol. 83. Is. 3–4. P. 308–322. https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2007.09.001

32. KilBride A. L., Gillman C., Ossent P., Green L. Impact of flooring on the health and welfare of pigs. *InPractice.* 2009. Vol. 31. Is. 8. P. 390–395. https://doi.org/10.1136/inpract.31.8.390

33. Falke A., Friedli K., Gygax L., Wechsler B., Sidler X., Weber R. Effect of rubber mats and perforation in thelying area on claw and limb lesions of fattening pigs. *Animal*. 2018. Vol. 12. Is. 10. P. 2130–2137. https://doi.org/10.1017/S175173111700341X

34. Elmore MR. P., Garner J. P., Johnson A. K., Richert B. T., Pajor E. A. A flooring comparison: the impact of rubbermats on the health, behavior, and welfare of group-housed sows at breeding. *Applied Anim. Behaviour Sci*. 2010. Vol. 123. Is. 1–2. P. 7–15. https://doi.org/10.1016/j.applanim.2009.11.012

35. Коренєва Ж. Б., Родіонова К. О, Островська А. В., Мельник О. В. Стан резистентності організму свиней при стресі та методи його корекції. *Єдине здоров'я – 2022*: матеріали міжнар. наук. конф. м. Київ, 22–24 вер. 2022 р. / Нац. ун-т біоресурсів та природокристування України, НДІ «Здоров'я тварин». Київ, 2022. С. 360–362. URL: https://dglib.nubip.edu.ua/server/api/core/bitstreams/c329e322-d631-42ff-ae51-b06888f7a738/content (дата звернення: 10.07.2025).

36. Мартишук Т., Гутий Б., Ляхович С. Фізіолого-біохімічні та імунологічні механізми розвитку стресу у поросят раннього віку та при відлученні. *Безпечність та якість харчових продуктів у конценпції «Єдине здоров'я» :* матеріали наук.-практ. конф. м. Львів, 1-2 черв. 2023 р. / Львів. нац. ун-т вет. медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. Львів, 2023. С. 76–78. https://doi.org/10.32718/konf.1-2.06.2023

37. Roelofs S., Meijer E., Baas V., Dobrovolski M., van der Staay F. J., Nordquist R. E. Neurological functioning andfear responses in low and normal birth weight piglets. *Applied Anim. Behaviour Sci*. 2019. Vol. 220. Article 104853. https://doi.org/10.1016/j.applanim.2019.104853

38. Kumar P., Ahmed M. A., Abubakar A. A., Hayat M. N., Kaka U., Ajat M., Goh Y. M., Sazili A. Q. Improving animal welfare status and meat quality through assessment of stress biomarkers: A critical review. *Meat Sci*. 2023. Vol. 197. Article 109048. https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2022.109048

39. Zhukorskyi O. M., Tsereniuk O. M., Vashchenko P. A., Khokhlov A. M., Chereuta Y. V., Akimov O. V., Kryhina N. V. The effect of the ryanodine receptor gene on the reproductive traits of Welsh sows. *Regul Mechan Biosys*. 2022. Vol. 13. Is. 4. P. 367–372. https://doi.org/10.15421/022248

40. Papatsiros V. G., Maragkakis G., Papakonstantinou G. I. Stress biomarkers in pigs: current insights and clinical application. *Vet. Sci*. 2024. Vol. 11. Is. 12. Article 640.

https://doi.org/10.3390/vetsci11120640

41. Порошинська О. А., Шмаюн С. С., Ніщеменко М. П., Стовбецька Л. С., Ємельяненко А. А., Козій В. І. Вплив стресових чинників на адаптивні та поведінкові реакції у свиноматок і поросят. *Науковий вісник ветеринарної медицини.* 2020. № 2. С. 110–121. https://doi.org/10.33245/2310-4902-2020-160-2-110-121

42. Carreras R., Arroyo L., Mainau E., Valent D., Bassols A., Dalmau A., Faucitano L., Manteca X., Velarde A. Can the way pigs are handled alter behavioural and physiological measures of affective state? *Behav. Processes.* 2017. Vol. 142. P. 91–98. https://doi.org/10.1016/j.beproc.2017.06.005

43. Fragomeni B. O., Lourenco D. A. L., Tsuruta S., Andonov S., Gray K., Huang Y., Misztal I. Modeling response to heat stress in pigs from nucleus and commercial farms in different locations in the United States. *J. Anim. Sci.* 2016. Vol. 94. Is. 11. P. 4789–4798. https://doi.org/10.2527/jas.2016-0536

44. Vitali M., Nannoni E., Sardi L., Martelli G. Knowledge and Perspectives on the Welfare of Italian HeavyPigs on Farms. *Animals.* 2021. Vol. 11. Is. 6. Article 1690. https://doi.org/10.3390/ani11061690

45. Schmid S. M., Steinhoff-Wagner J. Impact of Routine Management Procedures on the Welfare of SucklingPiglets. *Vet. Sci*. 2022. Vol. 9. Is. 1. Article 32. https://doi.org/10.3390/vetsci9010032

46. Lewis E., Boyle L. A., O'Doherty J. V., Lynch P. B., Brophy P. The effect of providing shredded paper or ropes topiglets in farrowing crates on their behaviour and health and the behaviour and health of their dams. *Applied Anim. Behaviour Sci*. 2006. Vol. 96. Is. 1–2. P. 1–17. https://doi.org/10.1016/j.applanim.2005.04.015

47. Trickett S. L., Guy J. H., Edwards S. A. The role of novelty in environmental enrichment for the weaned pig. *Applied Anim. Behaviour Sci*. 2009. Vol. 116. Is. 1. P. 45–51. https://doi.org/10.1016/j.applanim.2008.07.007

48. Лихач А. В. Підвищення ефективності промислового виробництва свинини на основі використання етологічних факторів : дис. … д - ра с. г. наук: 06.02.04 / Миколаїв. нац. аграр. ун-т. Миколаїв. 2018. 461 с.

49. Martin J. E., Ison S. H., Baxter E. M. The influence of neonatal environment on piglet play behaviour andpost-weaning social and cognitive development. *Applied Anim. Behaviour Sci.* 2015. Vol. 163. P. 69–79. https://doi.org/10.1016/j.applanim.2014.11.022

50. Schrøder-Petersen D. L., Simonsen H. B. Tail biting in pigs. *Vet. J.* 2001. Vol. 162. Is. 3. P. 196–210. https://doi.org/10.1053/tvjl.2001.0605

51. Боротьба з тепловим стресом у свиней. *Trouw Nutrition : веб-сайт.* URL: https://www.trouwnutrition.ua/uk-ua/vydy-ta-sektory/svynomatka/heat_stress_pigs/ (дата звернення: 10.07.2025).

52. Порошинська О. А., Шмаюн С. С., Стовбецька Л. С., Ємельяненко А. А., Ніщеменко М. П., Козій В. І., Ніщеменко М. П., Козій В. І., Чорнозуб М. П. Кліматичний стрес у поросних свиноматок: адаптаційні реакції та вплив на продуктивність. *Науковий вісник ветеринарної медицини.* 2021. № 2. С. 147–157. https://doi.org/10.33245/2310-4902-2021-168-2-147-157

53. Serviento A., Lebret B., Renaudeau D. Chronic prenatal heat stress alters growth, carcass composition, and physiological response of growing pigs subjected to postnatal heat stress. *J. of Anim. Sci.* 2020. Vol. 98. Is. 5. Article skaa161. https://doi.org/10.1093/jas/skaa161

54. Bjerg B., Brandt P., Pedersen P., Zhang G. Sows' responses to increased heat load – A review. *J. Thermal Biology*. 2020. Vol. 94. Article 102758. https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2020.102758

55. Villanueva-García D., Mota-Rojas D., Martínez-Burnes J., Olmos-Hernández A., Mora-Medina P., Salmerón C., Gómez J., Boscato L., Gutiérrez-Pérez O., Cruz V., Reyes B., González-Lozano M. Hypothermia in newly born piglets: Mechanisms of thermoregulation and pathophysiology of death. *J. of Anim. Behaviour and Biometeorology*. 2020. Vol. 9. Is. 1. Article 2101. https://doi.org/10.31893/jabb.21001

56. Muns R., Malmkvist J., Larsen M., Sørensen D., Pedersen L. High environmental temperature aroundfarrowing induced heat stress in crated sows. *J. of Anim. Sci*. 2016. Vol. 94. Is. 1. P. 377–384. https://doi.org/10.2527/jas.2015-9623

57. Усачова В. Є., Гиря В. М., Рак Т. М., Сябро А. С., Павлова І. В. Теплостійкість свиней різних порід. *Вісник Полтавської державної аграрної*

академії. Полтава, 2020. № 2. С. 149–155. https://doi.org/10.31210/visnyk2020.02.18

58. Planinc M., Kovač M., Malovrh Š. Some factors affecting piglet survival. *Animal Farming and Environmental Interactions in the Mediterranean Region.* Series: *EAAP Scientific Series*. / Editors: I. Casasús, J. Rogosić, A. Rosati, I. Stoković, D. Gabiña. 2012. Vol. 131. P. 261–266. https://doi.org/10.3920/9789086867417_035

59. Baumgard L. H., Keating A., Ross J. W., Rhoads R. P. Effects of heat stress on the immune system, metabolism and nutrient partitioning: implications on reproductive success. *Rev. Bras. Reprod. Anim*. 2015. Vol. 39. № 1. P. 173–183. URL: https://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v39n1/pag173-183%20(RB545).pdf (дата звернення: 10.07.2025).

60. Hyun Y., Ellis M., Curtis S., Johnson R. W. Environmental temperature, space allowance, and regrouping:Additive effects of multiple concurrent stressors in growing pigs. *J. of Swine Health and Production.* 2005. Vol. 13. Is. 3. P. 131–138. https://doi.org/10.54846/jshap/403

61. Herpin P., Damon M., Le Dividich J. Development of thermoregulation and neonatal survival in pigs. *Livestock Production Sci*. 2002. Vol. 78. Is. 1. P. 25–45. https://doi.org/10.1016/S0301-6226(02)00183-5

62. Волощук В. М., Герасимчук В. М. Показники мікроклімату у відділенні для дорощування поросят залежно від способу вентилювання приміщення. *Вісник аграрної науки Причорномор'я. Економічні науки. Сільськогосподарські наки. Технічні науки* / Миколаїв. нац. аграр.ун-т. Миколаїв, 2017. Вип. 1(93). С. 120–128. URL: https://bsagriculture.com.ua/uk/journals/tom-21-1-2017 (дата звернення: 10.07.2025).

63. Пилипенко Є. Надійний захист тварин від теплового стресу. *Тваринництво сьогодні*. 2018. № 6. С. 55–57.

64. Cruzen S. M., Boddicke, R. L., Graves K. L., Johnson T. P., Arkfeld E. K., Baumgard L. H., Ross J. W., Safranski T. J., Lucy M. C., Lonergan S. M. Carcass composition of market weight pigs subjected to heat stress in utero and during finishing. *J. of Anim. Sci*. 2015. Vol. 93. Is. 5. P. 2587–2596. https://doi.org/10.2527/jas.2014-8347

65. Люта І. М. Вплив теплового стресу на відтворювальні якості свиноматок.

Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки / Херсон. держ. аграр.-екон. ун-т. Одеса: ВД «Гельветика», 2021. № 138. С. 348–354. https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.138.42

66. Villanueva-García D., Mota-Rojas D., Martínez-Burnes J., Olmos-Hernández A., Mora-Medina P., Salmerón C., Gómez J., Boscato L., Gutiérrez-Pérez O., Cruz V., Reyes B., González-Lozano M. Hypothermia in newly born piglets: Mechanisms of thermoregulation and pathophysiology of death. *J. of Anim. Behaviour and Biometeorology*. 2020. Vol. 9. Is. 1. Article 2101. https://doi.org/10.31893/jabb.21001

67. Pedersen L., Malmkvist J., Kammersgaard T., Jørgensen E. Avoiding hypothermia in neonatal pigs: effectof duration of floor heating at different room temperatures. *J. of Anim. Sci*. 2013. Vol. 91. Is. 1. P. 425–432. https://doi.org/10.2527/jas.2011-4534

68. Leonard S. M., Xin H., Brown-Brandl T. M., Ramirez B. C, Dutta S., Rohrer G. A. Effects of farrowing stall layoutand number of heat lamps on sow and piglet production performance. *Animals*. 2020. Vol. 10. Is. 2. P. 348. https://doi.org/10.3390/ani10020348

69. Vasdal G., Wheeler E. F., Bøe K. E. Effect of infrared temperature on thermoregulatory behaviour in sucklingpiglets. *Animal*. 2009. Vol. 3. Is. 10. P. 1449–1454. https://doi.org/10.1017/S1751731109990309

70. Urrea V. M., Bridi A. M., Ceballos M. C., Paranhos da Costa M. J. R., Faucitano L. Behavior, blood stress indicators, skin lesions, and meat quality in pigs transported to slaughter at different loading densities. *J. of Anim. Sci*. 2021. Vol. 99. Is. 6. Article skab119. https://doi.org/10.1093/jas/skab119

71. Кушнеренко В. Г. Вплив стрес факторів на якість м’яса тварин. *Таврійський науковий вісник*. *Сільськогосподарські* науки / Херсон. держ. аграр.-екон. ун-т. Одеса: ВД «Гельветика», 2023. № 131. С. 290–295. https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.131.35

72. Sommavilla R., Faucitano L., Gonyou H., Seddon Y., Bergeron R., Widowski T., Crowe T.щі, Connor L., Scheeren M. B., Goumon S., Brown J. Season, transport duration and trailer compartment effects on blood stress indicators in pigs: relationship to

environmental, behavioral and other physiological factors, and pork quality traits. *Animals*. 2017. Vol. 7. Is. 2. Article 8. https://doi.org/10.3390/ani7020008

73. Fogsgaard K. K., Herskin M. S., Thodberg K. Transportation of cull sows-a descriptive study of the clinicalcondition of cull sows before transportation to slaughter. *Translational Anim. Sci*. 2018. Vol. 2. Is. 3. P. 280–289. https://doi.org/10.1093/tas/txy057

74. Von Borell E., Schäffer D. Legal requirements and assessment of stress and welfare during transportationand pre-slaughter handling of pigs. *Livestock Production Science*. 2005. Vol. 97. Is. 2–3. P. 81–87. https://doi.org/10.1016/j.livprodsci.2005.04.003

75. Стовбецька Л. С., Порошинська О. А., Ніщеменко М. П., Шмаюн С. С., Ємельяненко А. А., Козій В. І. Вплив стресу на продуктивність та фізіологічні функції свиней. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини і біотехнологій імені С.З. Ґжицького. Серія: Ветеринарні науки*. 2021. Т. 23. № 102. С. 14 – 23. https://doi.org/10.32718/nvlvet10203

76. Spoolder H., Bracke M., Mueller-Graf C., Edwards S. Technical Report submitted to EFSA-Preparatorywork for the future development of animal based measures for assessing the welfare of pigs Report 2:Preparatory work for the future development of animal based measures for assessing the welfare of weaned, growing and fattening pigs including aspects related to space allowance, floor types, tail biting and need fortail docking. *European Food Safety Authority J.* 2011. Vol. 181. P. 2903. https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2011.EN-181

77. Чумаченко В. В. Біохімічні та імунологічні основи системи профілактики стресу в свиней: автореф. дис… д-ра вет. наук: 03.00.04 / Нац. аграр. ун-т. Київ, 2007. 36 с.

78. Іванов В. О., Волощук В. М., Іванова Л. О., Попова Н. В. Вплив стресхильності свиней на їх продуктивність. *Свинарство :* міжвідом. темат. наук. зб. / Ін-т свинарства і АПВ НААН. Полтава, 2013. Вип. 63. С. 12–18. URL: https://svinarstvo.com/zbirnyk/archive/63/63-012-018.pdf (дата звернення: 15.07.2025).

79. Фидря М. В. Порівняльна характеристика різних методів дослідження адаптаційних властивостей свиней. *Свинарство :* міжвідом. темат. наук. зб. / Ін-т свинарства і АПВ НААН. Полтава, 2014. Вип. 65. С. 314–317. URL:

https://svinarstvo.com/zbirnyk/archive/65/65-314-317.pdf (дата звернення: 15.07.2025).

80. Geetha N., Xavier F., Anil L. Stress assessment of piglets utilising behaviour tools under differentmanagemental practices. *Indian J. of Anim. Research*. 2008. Vol. 42. Is. 1. P. 17–22. URL: https://arccarticles.s3.amazonaws.com/webArticle/articles/ijar1421003.pdf (дата звернення: 15.07.2025).

81. Salmi B., Trefan L., Bloom-Hansen J., Bidanel J. P., Doeschl-Wilson A. B., Larzul C. Meta-analysis of the effect of the halothane gene on 6 variables of pig meat quality and on carcass leanness. *J. of Anim. Sci*. 2010. Vol. 88. Is. 9. P. 2841–2855. https://doi.org/10.2527/jas.2009-2508

82. Довгій Ю. Ю., Фещенко Д. В. Спосіб визначення стрес-статусу свиней. *Наукові праці Південного філіалу Національного університету біоресурсів і природокористування України «Кримський агротехнол. ун-т». Серія : Ветеринарні науки.* Сімферополь, 2012. Вип. 142. С. 41−46.

83. Церенюк О. М. Теоритичне обгрунтування та практична реалізація методів підвищення генетичного потенціалу продуктивності свиней за полігенно-обумовленими ознаками : дис. … д-ра с. г. наук: 06.02.01 / Ін-т тваринництва НААН. Харків. 2013. 363 с.

84. Hess T., Griffler M. 2022. Advanced topics in resident health: porcine stress syndrome. *Explore Open Sanctuary* : website. URL: https://opensanctuary.org/pss/ (дата звернення: 15.07.2025).

85. Matias S. D., Gajeton M. B., Flores E. B. Genetic screening of halothane gene on selected Philippine native pig herds. *Open J. of Genetics*. 2023. Vol. 13. Is. 3. P. 105–113. https://doi.org/10.4236/ojgen.2023.133007

86. López-Martínez M. J., Escribano D., Ortín-Bustillo A., Franco-Martínez L., González-Arostegui L. G., Cerón J. J., Rubio C. P. Changes in biomarkers of redox status in saliva of pigs after an experimental sepsis induction. *Antioxidants.* 2022. Vol. 11. Is. 7. Article 1380. https://doi.org/10.3390/antiox11071380

87. Cerón J. J., Contreras-Aguilar M. D., Escribano D., Martínez-Miró S., López-Martínez M. J., Ortín-Bustillo A., Franco-Martínez L., Rubio C. P. Muñoz-Prieto A.,

Tvarijonaviciute A. López-Arjona M., Martínez-Subiela S., Tecles F. Basics for the potential use of saliva to evaluate stress, inflammation, immune system, and redox homeostasis in pigs. *BMC Vet. Res.* 2022. Vol. 18. Article 81. https://doi.org/10.1186/s12917-022-03176-w

88. Svoboda M., Nemeckova M., Medkova D., Sardi L., Hodkovicova N. Non-invasive methods for analysing pig welfare biomarkers. *Vet Med. – Czech.* 2024. Vol. 69. Is. 5. P. 137–155. https://doi.org/10.17221/17/2024-VETMED

89. Prunier A., Heinonen M., Quesnel H. High physiological demands in intensively raised pigs: impact onhealth and welfare. *Animal.* 2010. Vol. 4. Is. 6. P. 886–898. https://doi.org/10.1017/S175173111000008X

90. Brajon S., Ringgenberg N., Torrey S., Bergeron R., Devillers N. Impact of prenatal stress and environmentalenrichment prior to weaning on activity and social behaviour of piglets (Sus scrofa). *Applied Anim. Behaviour Sci.* 2017. Vol. 197. P. 15–23. https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.09.005

91. Столюк В., Чумаченко В. Стреси у свинарстві. *Пропозиція*. 2011. № 2. С. 103–105.

92. Munsterhjelm C., Heinonen M., Valros A. Application of the Welfare Quality animal welfare assessmentsystem in Finnish pig production, part II: Associations between animal-based and environmental measures ofwelfare. *Animal Welfare*. 2015. Vol. 24. Is. 2. P. 161–172. https://doi.org/10.7120/09627286.24.2.161

93. Nielsen S. S., Alvarez J., Bicout D. J., Calistri P., Canali E., Drewe J. A., Garin-Bastuji B., Gonzales Rojas J. L., Gortazar Schmidt C., Herskin M., Miguel Angel Miranda Chueca M. V., Padalino B., Pasquali P., Roberts H. C., Spoolder H., Stahl K., Velarde A., Viltrop A., Edwards S., Ashe S., Candiani D., Fabris C., Lima E., Mosbach-Schulz O., Gimeno C. R., Van der Stede Y., Vitali M., Winckler C. Scientific Opinion on the methodological guidance for the development of animal welfare mandates in thecontext of the Farm to Fork Strategy. *EFSA J.* 2022. Vol. 20. Is. 7. Article 7403. https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.7993

94. Гудзь Н. В. Вплив стрес-факторів на організм молодняка свиней в умовах інтенсивного вирощування. *Науковий вісник Національного університету*

біоресурсів і природокористування України. Київ, 2011. Вип. 167. Ч. 1. С. 43–54.

95. Бордун О. М., Горчанок А. В., Стадницька О. І. Показники власної продуктивності молодняку свиней великої білої породи різних генеалогічних ліній та стрес-чутливості. *Вклад наукових інвестицій у розвиток агропромислового комплексу в умовах обмеженого ресурсного забезпечення та флуктуацій клімату:* матеріали міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. молодих учених і спеціалістів. м. Дніпро, 16–17 берез. 2023 р. / ДДАЕУ. Дніпро, 2023. С. 257–259.

96. Волощук В. М., Повод М. Г., Василів А. П. Продуктивні та адаптативні якості поросят на дорощуванні залежно від генотипу та умов утримання. *Свинарство* міжвідом. темат. наук. зб. / Ін-т свинарства і АПВ НААН. Полтава, 2013. № 62. С. 3–8.

97. Keever-Keigher M. R., Zhang P., Bolt C. R., Rymut H. E., Antonson A. M., Caputo M. P., Houser A. K., Hernandez A. G., Southey B. R., Rund L. A., Johnson R. W., Rodriguez-Zas S. L. Interacting impact of maternal inflammatory response and stress on the amygdala transcriptome of pigs. *G3: Genes, Genomes, Genetics*. 2021. Vol. 11. Is. 8. Article jkab113. https://doi.org/10.1093/g3journal/jkab113

98. Baxter E. M., Edwards S. A. Optimising sow and piglet welfare during farrowing and lactation. Understandingthe behaviour and improving the welfare of pigs. *Burleigh Dodds Science Publishing*. 2021. P. 121–176. https://doi.org/10.19103/AS.2020.0081.04

99. Ashkenazy S., DeKeyser Ganz F. The differentiation between pain and discomfort: a concept analysis ofdiscomfort. *Pain Management Nursing*. 2019. Vol. 20. Is. 6. P. 556–562. URL: https://www.sciencedirect.com/journal/pain-management-nursing/vol/20/issue/6 (дата звернення: 22.07.2025).

100. Pan L., Nian H., Zhang R., Liu H., Li C., Wei H., Yi R., Li J., Li X., Bao J. Stereotypic behaviors are associated with physiology and immunity differences in long-term confined sows. *Physiology & Behavior*. 2022. Vol. 249. Article 113776. https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2022.113776

101. Scipioni R., Martelli G., Volpelli L. A. Assessment of welfare in pigs. *Ital. J. Anim. Sci*. 2009. No 8. Suppl. 1. P. 117–137. https://doi.org/10.4081/ijas.2009.s1.117

102. Чумаченко В. В. Клінічні та гематологічні показники в поросят при відлучному стресі. *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету.* 2004. № 1. С. 102–105.

103. Khalak V., Gutyj B., Bordun O., Stadnytska O., Ilchenko M. The biochemical indicators of blood serum and their re-lationship with fattening and meat qualities of young swine of different inbreed differentiation according to the sazer-fredin index. *Scientific Papers. Series D. Anim. Sci.* 2021. Vol. LXIV. Is. 2. P. 70–75. URL: https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000737352500008

104. Masiuk D., Kokariev A., Holda K., Vasilenko T., Hlebeniu V. Evaluation of the effectiveness of various vaccination protocols for pigs against aujeszky disease. *Advances in Anim. and Vet. Sci*. 2021. Vol. 9 Is. 4. P. 483–489. http://dx.doi.org/10.17582/journal.aavs/2021/9.4.483.489

105. Kasper C., Ribeiro D., Almeida A. M., Larzul C., Liaubet L., Murani E. Omics application in animal science – A special emphasis on stress response and damaging behaviour in pigs. *Genes*. 2020. Vol. 11. Is. 8. P. 920. https://doi.org/10.3390/genes11080920

106. Hemsworth P. H., Morrison R. S., Tilbrook A. J., Butler K. L., Rice M., Moeller S. J. Effects of varying floor space on aggressive behavior and cortisol concentrations in group-housed sows. *J. of Anim. Sci*. 2016. Vol. 94. Is. 11. P. 4809–4818. https://doi.org/10.2527/jas.2016-0583

107. Turner S. P., Nevison I. M., Desire S., Camerlink I., Roehe R., Ison S. H., Farish M., Jack M. C., D'Eath R. B. Aggressive behaviour at regrouping is a poor predictor of chronic aggression in stable social groups. *Applied Anim. Behaviour Sci.* 2017. Vol. 191. P. 98–106. https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.02.002

108. Turner S. P., Farnworth M. J., White I. M. S., Brotherstone S., Mendl M., Knap P., Penny P., Lawrence A.B. Theaccumulation of skin lesions and their use as a predictor of individual aggressiveness in pigs. *Applied Anim. Behaviour Sci*. 2006. Vol. 96. Is. 3–4. P. 245–259. https://doi.org/10.1016/j.applanim.2005.06.009

109. Стояновський В. Шляхи підвищення адаптаційних можливостей організму поросят в умовах технологічного стресу. *Сільський господар*. 2013. № 11–

12. С. 21–25.

110. Bekenev V., Arlene G., Hasnulin V. Adaptation of piglets using different methods of stress prevention. *Animals.* 2015. Vol. 5. No 2. P. 349–360. https://doi.org/10.3390/ani5020349

111. Василів А. П. Проблема стресу у промисловому свинарстві. *Розведення і генетика тварин :* міжвідом. темат. наук. зб. / Ін-т розведення і генетики тварин УААН. Київ: Аграрна наука, 2009. Вип. 43. С. 46–54.

112. Зотько М. О. Рябчук Л. М. Типологічні особливості нервової діяльності у свиней різної стрес-чутливості. *Збірник наукових праць Вінницького державного аграрарного ун-ту. Серія: Сільськогосподарські науки*. Вінниця, 2009. Вип. 37. С. 218–225.

113. Toufexis D., Rivarola M. A., Lara H., Viau V. Stress and the reproductive axis. *J. of neuroendocrinology*. 2014. Vol. 26. P. 573–586. https://doi.org/10.1111/jne.12179

114. Сарнавська І. В. Якість спермопродукції кнурів-плідників за дії теплового стресу. *Актуальні проблеми фізіології тварин* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 120-річчю Олексія Володимировича Квасницького, м. Полтава, 17–18 верес. 2020 р. / ПДАА, Полтава, 2020. С. 84–85.

115. Oliviero C., Heinonen M., Valros A., Peltoniemi O. Environmental and sow-related factors affecting theduration of farrowing. *Anim Reprod Sci*. 2010. Vol. 119. Is. 1–2. P. 85–91. https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2009.12.009

116. Soede N., Roelofs J., Verheijen R., Schouten W., Hazeleger W., Kemp B. Effect of repeated stresstreatments during the follicular phase and early pregnancy on reproductive performance of gilts. *Reproductionin domestic animals.* 2007. Vol. 42. Is. 2. P. 135–142. https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2006.00742.x

117. Stevens B., Karlen G. M., Morrison R., Gonyou H. W., Butler K. L., Kerswell K. J., Hemsworth P. H. Effects of stageof gestation at mixing on aggression, injuries and stress in sows. *Applied Anim. Behaviour Sci*. 2015. Vol. 165. P. 40–46. https://doi.org/10.1016/j.applanim.2015.02.002

118. Данчук О. В. Активність каталази та супероксиддистимутази у еритроцитах свиней різних типів ВНД за технологічного стресу. *Вісник Сумського*

національного аграрного університету. Серія : Тваринництво. Суми, 2015. Вип. 7(37). С. 33–36.

119. Стояновський В. Г. Структурно-функціональні особливості адаптогенезу імунної системи кишечника поросят до дії технологічних стресів. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Тваринництво*. Суми, 2013. Вип. 9(33). С. 91–94.

120. Данчук О. В., Карповський В. І. Збалансованість ферментативної системи антиоксидантного захисту в організмі свиней за дії стресового фактора. *Науковий вісник ветеринарної медицини* / Білоцерків. нац. аграр. ун-т. Біла Церква: БНАУ, 2016. Вип. 1(127). С. 111–116.

121. Sapolsky R. M Endocrinology of the stress-response. *Behavioral Endocrinology* / Becker J. B., Breedlove S. M., Crews D., McCarthy M. M. 2nd Edition. Cambridge, MA: MIT Press, 2002. P. 409–450.

122. Чернишов І. В. Висока ціна адаптації. *Здоров'я тварин і ліки*. 2018. № 9. С. 18–19.

123. Туніковська Л. Г. Вплив теплового стресу на продуктивні якості свиней. *Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки / Херсон. держ. аграр. ун-т.* Одеса: ВД «Гельветика», 2019. № 110. Ч. 2. С. 101–105. https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.110-2.16

124. Гнатюк О. С. Подолання стресу у свинарстві - запорука економічного успіху. *Сучасна ветеринарна медицина*. 2011. № 2. С. 26–27.

125. Карповський В. І., Василів А. П., Данчук О. В. Вплив типологічних особливостей нервової системи на продуктивність свиней в період технологічного стресу. *Актуальні проблеми фізіології тварин* : міжнар. наук.-практ. конф. м. Одеса, 23–25 черв. 2016 р. / ОДАУ. Одеса, 2016. С. 22.

126. Сотніченко М. А. Динаміка кількості тромбоцитів крові свиней різних типологічних особливостей вищої нервової діяльності за умов технологічного стресу. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Тваринництво*. Суми, 2016. Вип. № 6(38). С. 12–16.

127. Tuchscherer M., Kanitz E., Puppe B., Tuchscherer A., Stabenow B. Effects of

postnatal social isolationon hormonal and immune responses of pigs to an acute endotoxin challenge. *Physiology and Behavior*. 2004. Vol. 82. Is. 2–3. P. 503–511. https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2004.04.056

128. Martyshuk T. V. Morphological and biochemical indices of piglets' blood under the action of feed additive "Butaselmevit-plus". *Біологія тварин* / Ін-т біології тварин. Львів, 2019. Т. 21. № 4. С. 65–70. https://doi.org/10.15407/animbiol21.04.065

129. Вислоцька Л., Гутий Б., Халак В., Мартишук Т., Тодорюк В., Стадницька О., Магрело Н., Сус Г., Висоцький А., Вус У., Магрело В. Рівень продуктів перекисного окислення ліпідів у крові поросят за дії кормової добавки «Силимевіт». *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького. Серія: Сільськогосподарські науки*. Львів, 2021. Т. 23. № 95. С. 154–159. https://doi.org/10.32718/nvlvet-a9523

130. Мартишук Т. В., Гутий Б. В. Імунофізіологічний стан та антиоксидантний потенціал організму поросят за умов оксидаційного стресу та дії коригуючих чинників : монографія. Львів: Сполом, 2021. 136 с.

131. Туніковська Л. Г. Особливості впливу різних стрес-факторів на організм сільськогосподарських тварин. *Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки / Херсон. держ. аграр. ун-т.* Херсон, 2020. Вип. 111. С. 225–230. https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.111.31

132. Johnson J. S., Sanz Fernandez M. V., Patience J. F., Ross J. W., Gabler N. K., Lucy M. C., Safranski T. J., Rhoads R. P., Baumgard L. H. Effects of in utero heat stress on postnatal body composition in pigs: II. Finishing phase1. *J. of Anim. Sci*. 2015. Vol. 93. Is. 1. P. 82–92. https://doi.org/10.2527/jas.2014-8355

133. Dokmanovic M., Ivanovic J., Janjic J., Boskovic M., Laudanovic M., Pantic S., Baltic M. Z. Effect of lairage time, behaviour and gender on stress and meat quality parameters in pigs. *Anim. Sci. J.* 2017. Vol. 88. Is. 3. P. 500–506. https://doi.org/10.1111/asj.12649

134. Benjamin M., Yik S. Precision livestock farming in swine welfare: a review for swine practitioners. *Animals.* 2019. Vol. 9. No 4. Article 133. https://doi.org/10.3390/ani9040133

135. Zhou Z., Zhang J., Zhang X., Mo S., Tan X., Wang L., Li J., Li Y., Ding X., Liu X., Ma X., Yang H., Yin Y. The production of short chain fatty acid and colonic development in weaning piglets. *J. Anim. Physiol. & Anim. Nutr. (Berl).* 2019. Vol. 103. Is. 5. P. 1530–1537. https://doi.org/10.1111/jpn.13164

136. Yu J., Yin P., Liu F., Cheng G., Guo K., Lu A., Zhu X., Luan W., Xu J. Effect of heat stress on the porcine small intestine: A morphological and gene expression study. *Comp. Biochem. and Physiol. A: Mol. & Integr. Physiol.* 2010. Vol. 156. Is. 1. 119–128. https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2010.01.008

137. Зотько М. О. Репродуктивні якості свиноматок різної стресостійкості. *Тваринництво України.* 2011. № 3. С. 26–28.

138. Algers B., Sanaa M., Nunes T., Wechsler B., Spoolder H. A. M., Meunier-Salaun M. C., Pedersen L. J. Scientificreport on animal health and welfare aspects of different housing and husbandry systems for adult breeding boars, pregnant, farrowing sows and weaned piglets. *The EFSA J.* 2007. Vol. 572. P. 1–107. https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/loi/18314732/year/2007

139. Волощук В. М., Герасимчук В. М. Показники мікроклімату у відділенні для дорощування поросят залежно від способу вентилювання приміщення. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Економічні науки. Сільськогосподаські науки. Технічні науки / Миколаїв. нац. аграр. ун-т. Миколаїв, 2017. Вип. 1(93). С. 120–128.

140. Іванов В. О., Гук М. С. Стресчутливість чистопородних та помісних свиней. *Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН*. Харків, 2019. № 121. С. 121–127.

141. Pandolfi F., Kyriazakis I., Stoddart K., Wainwright N., Edwards S. The "Real Welfare" scheme: Identificationof risk and protective factors for welfare outcomes in commercial pig farms in the UK. *Preventive Vet. Medicine.* 2017. Vol. 146. P. 34–43. https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2017.07.008

142. Liu F., Zhao W., Le H. H., Cottrell J. J., Green M. P., Leury B. J., Dunshea F. R., Bell A. W. Review: What have we learned about the effects of heat stress on the pig industry? *Animal,* 2022. Vol. 16. Is. 2. Article 100349. https://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100349

143. Хвороби свиней. Стрес-синдроми: PSS і MHS. *Ветлікар. Україна: веб-сайт.* URL: https://vetlikar.ua/stress-sindromy-u-sviney-pss-i-mhs/ (дата звернення: 29.07.2025).

144. Vermeer H. M., De Greef K. H., Houwers H. W. J. Space allowance and pen size affect welfare indicators andperformance of growing pigs under Comfort Class conditions. *Livestock Sci.* 2014. Vol. 159. P. 79–86. https://doi.org/10.1016/j.livsci.2013.10.021

145. Богачук О. Основні аспекти добробуту свиней. URL: https://ciwf.in.ua/wp-content/uploads/2022/01/Pig-welfare-aspects.pdf (дата звернення: 29.07.2025).

146. Campbell J. M., Crenshaw J. D., Polo J. The biological stress of early weaned piglets. *J. of Anim. Sci. and Biotechnology*. 2013. Vol. 4. Is. 1. Article 19. https://doi.org/10.1186/2049-1891-4-19

147. Merlot E., Mounier A.M., Prunier A. Endocrine response of gilts to various common stressors: A comparison of indicators and methods of analysis. *Physiol Behav*. 2011. Vol. 102. Is. 3–4. P. 259–265. https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2010.11.009Get rights and content

148. Otovic P., Hutchinson E. Limits to using HPA axis activity as an indication of animal welfare. *Altex.* 2015. Vol. 32. No 1. P. 41–50. https://doi.org/10.14573/altex.1406161

149. Данчук О. В., Карповський В. І., Трокоз В. О., Постой Р. В. Механізми регуляції вмісту кортизолу в сироватці крові свиней при стресі. *Фізіологічний журнал.* 2017. Т. 63. № 6. С. 60–65.

150. Данчук О. В. Пероксидне окиснення ліпідів та активність системи антиоксидантного захисту в організмі свиней з різними типами вищої нервової діяльності : дис. … док. вет. наук за спец.03.00.13. «Фізіологія людини і тварин» / Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. Київ, 2018. 423 с.

151. Turner A. I., Tilbrook A. J. Stress, cortisol and reproduction in female pigs. *Society for Reproduction and Fertility.* 2006. Vol. 62. P. 191–203. https://doi.org/10.1530/biosciprocs.17.0014

152. Карповський В. І., Трокоз А. В., Трокоз В. О., Карповський П. В. Вміст

загального білка сироватки крові та його фракцій у свиней різних типів вищої нервової діяльності за впливу біологічного подразника. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Тваринництво.* Суми, 2013. Вип. 9(33). С. 18–23. https://doi.org/10.21521/mw.6673

153. Siemińska I., Pejsak Z. Impact of stress on the functioning of the immune system, swine health and productivity. *Medycyna Weterynaryjna*. 2022, Vol. 78. No 11. P. 541–547.

154. Lukashchuk B. O., Slivinska L. G., Shcherbatyy A. R., Zinko H.O., Gutyj B. V. Influence of modern treatment regimens on serum biochemical parameters in piglets with gastroenteritis. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2020. Vol. 11. No 1. P. 67–73.

155. Kovalchuk I. I., Slepokura O. I., Kolomiiets I. A., Kolotnytskiy V. A., Garmata L. S., Golovach P. I., Kamratska O. I. Erythron and protein system in piglets blood under stress influence. *Ukrainian J. of Vet. and Agricultural Sci.* 2022. Vol. 5. No 2. P. 32–36. https://doi.org/10.32718/ujvas5-2.05

156. Boiko O. V., Honchar O. F., Lesyk Y. V., Kovalchuk I. I., Gutyj B. V., Dychok-Niedzielska A. Z. Effect of consumption of I, Se, S and nanoaquacitrates on hematological and biochemical parameters of the organism of rabbits. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2021. Vol. 12. No 2. P. 335–340. https://doi.org/10.15421/022145

157. Garmatyk K., Susol R., Broshko M., Panikar I., Susol L. Assessment of the quality of modern commercial pork products. *Chemistry of Food Products and Materials.* 2020. Vol. 14. No 2. P. 41–47. https://doi.org/10.15673/fst.v14i2.1718

158. Порошинська О. А., Лук'яненко К. Є., Шмаюн С. С., Козій В. І. Фізіологічні та поведінкові індикатори стресу у свиней. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. Серія: Ветеринарні науки*. Львів, 2024. Т. 26. № 116. С.71–78. https://doi.org/10.32718/nvlvet11610

159. Pearce S. C., Gabler N. K., Ross J. W., Escobar J., Patience J. F., Rhoads R. P., Baumgard L. H. The effects of heat stress and plane of nutrition on metabolism in growing pigs. *J. of Anim. Sci.* 2013. Vol. 91. Is. 5. P. 2108–2118. https://doi.org/10.2527/jas.2012-

5738

160. Григоренко В. Л. Соматична, етологічна і гематологічна реакція поросят за різних варіантів об'єднання гнізд у підсисний період. *Актуальні проблеми фізіології тварин*: матеріали міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. 120-річчю О. В. Квасницького (м. Полтава, 17–18 вер. 2020 р.). Полтава, 2020. С. 35–36.

161. Zeng W., Ren J., Yang G., Jiang C., Dong, L., Sun Q., Hu Y., Li W., He Q. Porcine Epidemic Diarrhea Virus and Its nsp14 Suppress ER Stress Induced GRP78. *Intern. J. of Molecular Sci*. 2023. Vol. 24. No 5. Article 4936. https://doi.org/10.3390/ijms24054936

162. Данчук О. В., Карповський В. І., Данчук В. В. Індекси інтенсивності пероксидного окиснення ліпідів у свиней за дії стресового фактора. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького*. 2016. № 1(65). Т. 18. Ч. 2. С. 48–52.

163. Данчук О. В., Карповський В. І. Взаємозв'язки інтенсивності пероксидного окиснення ліпідів із основними корковими процесами у поросят за стресу відлучення. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького*. 2016. № 3. Т. 18. С. 78–82.

164. Камрацька О. І., Стояновський В. Г., Соколовський В. М. Стан резистентності організму поросят та способи його корекції при відлучці. *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету*. 2012. №. 2. С. 148–150.

165. Podder V., Lew V., Ghassemzadeh S. (2023). SOAP Notes. *StatPearls*. StatPearls Publishing, 2023. URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29489268 (дата звернення: 29.07.2025).

166. Cervantes M., Ibarra N., Vásquez N., Reyes F., Avelar E., Espinoza S., Morales A. Serum concentrations of free amino acids in growing pigs exposed to diurnal heat stress fluctuations. *J. Therm. Biol*., 2017. Vol. 69. P. 69–75. https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2017.06.008

167. Johnson J. S., Aardsma M. A., Duttlinger A. W., Kpodo K. R. Early life thermal stress: impact on future thermotolerance, stress response, behavior, and intestinal

morphology in piglets exposed to a heat stress challenge during simulated transport. *J. of Anim. Sci*. 2018. Vol. 96. Is. 5. P. 1640–1653. https://doi.org/10.1093/jas/sky107

168. Guo Z., Lv L., Liu D., Fu B. Effects of heat stress on piglet production/performance parameters. *Tropical Anim. Health and Production*. 2018. Vol. 50. No 6. P. 1203–1208. https://doi.org/10.1007/s11250-018-1633-4

169. Vermeer H. M., Dirx-Kuijken NCP. M. M., Bracke M. B. M. Exploration feeding and higher space allocation improvewelfare of growing-finishing pigs. *Animals.* 2017. Vol. 7. Article 36. https://doi.org/10.3390/ani7050036

170. Turner S. P., Nath M., Horgan G. W. Edwards S. A. Measuring chronic social tension in groups of growing pigs using inter-individual distances. *Applied Anim. Behaviour Sci*. 2013. Vol. 146. P. 26–36. https://doi.org/10.1016/j.applanim.2013.03.012

171. Rhim S.-J. Effects of group size on agonistic behaviors of commercially housed growing pigs. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. 2012. Vol. 25. No 3. P. 353–359. https://doi.org/10.17533/udea.rccp.324778

172. Turner S. P, Allcroft D. J., Edwards S. A. Housing pigs in large social groups: a review of implications forperformance and other economic traits. *Livestock Production Science*. 2003. Vol. 82. Is. 1. P. 39–51. https://doi.org/10.1016/S0301-6226(03)00008-3

173. Johnson J. S., Stewart K. R., Safranski T. J., Ross J. W., Baumgard L. H. *In utero* heat stress alters postnatal phenotypes in swine. *Theriogenology*. 2020. Vol. 154 P. 110–119. https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2020.05.013

174. Cross A. J., Brown-Brandl T. M., Keel B. N., Cassady J. P., Rohrer G. A. Feeding behavior of grow-finish swine and the impacts of heat stress. *Translational Anim. Sci.* 2020. Vol. 4. Is. 2. P. 986–992. https://doi.org/10.1093/tas/txaa023

175. Verdon M., Morrison R. S., Rice M., Hemsworth P. H. Individual variation in sow aggressive behavior and its relationship with sow welfare. *J. of Anim. Sci.* 2016. Vol. 94. № 3. P. 1203–1214. https://doi.org/10.2527/jas.2015-0006

176. Langendijk P. L., Soede N. M. Physiology and management of the peri-parturient sow in the context of changing production conditions. *Reproduction in Domestic Animals.* 2023. Vol. 58. Is. 2. P. 84–92. https://doi.org/10.1111/rda.14395

177. Thomsen R., Edwards S. A., Rousing T., Labouriau R., Sørensen J. T.

Influence of social mixing and group sizeon skin lesions and mounting in organic entire male pigs. *Animal*. 2016. Vol. 10. Is. 7. P. 1225–1233. https://doi.org/10.1017/S1751731116000069

178. Turner A. I., Hemsworth P. H., Tilbrook A. J. Susceptibility of reproduction in female pigs to impairment bystress or elevation of cortisol. *Domestic Anim. Endocrinology*. 2005. Vol. 29. Is. 2. P. 398–410. https://doi.org/10.1016/j.domaniend.2005.02.031

179. Faucitano L., Nannoni E. Pig production systems and related effects on pre-slaughter animal welfare and meat quality. *Italian J. of Anim. Sci*. 2023. Vol. 22. Is. 1. P. 513–523. https://doi.org/10.1080/1828051X.2023.2212004

180. Johnson J. S., Lay D. C. Evaluating the behavior, growth performance, immune parameters, and intestinal morphology of weaned piglets after simulated transport and heat stress when antibiotics are eliminated from the diet or replaced with L-glutamine. *J. of Anim. Sci*. 2017. Vol. 95. Is. 1. P. 91–102. https://doi.org/10.2527/jas.2016.1070

181. Smiecińska K., Denaburski J., Sobotka W. Slaughter value, meat quality, creatine kinase activity and cortisol levels in the blood serum of growing-finishing pigs slaughtered immediately after transport and after a rest period. *J. Vet. Sci*. 2011. Vol. 14. No 1. P. 47–54. https://doi.org/10.2478/v10181-011-0007-x

182. Xing T., Gao F., Tume R. K., Zhou G., Xu X. Stress effects on meat quality: a mechanistic perspective. *Rev. Food Sci. Food Saf*. 2019. Vol. 18. Is. 2. P. 380–401. https://doi.org/10.1111/1541-4337.12417

183. Стронський І. Ю., Сімонов М. Р., Стронський Ю. С., Акимишин М. М. Вплив стресу на якість м’яса свиней. *Біологія тварин*. 2021. Т. 23. № 1. С. 30–33. https://doi.org/10.15407/animbiol23.01.030

184. Новікова Н. Товарні властивості м'яса різнопорідних свиней під впливом стрес-факторів. *Тваринництво України*. 2018. № 9–10. С. 25–30.

185. Dalla Costa F. A., Dalla Costa O. A., Coldebella A., Mello Monteiro de Lima G. J., Ferraudo A. S. How do season, on-farm fasting interval and lairage period affect swine welfare, carcass and meat quality traits? *Int. J. Biometeorol*. 2019. Vol. 63. Is. 11. P. 1497–1505. https://doi.org/10.1007/s00484-018-1527-1

186. Hambrecht E., Eissen J. J., Newman D. J., Smits Ch. M., den Hartog L. A., Verstegen M. WA. Negative effects of stress immediately before slaughter on pork quality are aggravated by suboptimal transport and lairage conditions. *J. Anim. Sci*. 2005. Vol. 83. Is. 2. P. 440–448. https://doi.org/10.2527/2005.832440x

187. Hambrecht E., Eissen J. J., Nooijen R. I. J., Ducro B. J., Smits C. H. M, den Hartog L. A., Verstegen M. W. A. Preslaughter stress and muscle energy largely determine pork quality at two commercial processing plants. *J. Anim. Sci.* 2004. Vol. 82. Is. 5. P. 1401–1409. https://doi.org/10.2527/2004.8251401x

188. Tang R., Yu. B., Zhang K., Chen D. Effects of supplementing two levels of magnesium aspartate and transportation stress on pork quality and gene expression of μ-calpain and calpastatin of finishing pigs. *Arch. Anim. Nutr*. 2008. Vol. 62. Is. 5. P. 415–425. https://doi.org/10.1080/17450390802214183

189. Wirthgen E., Kunze, M., Goumon S., Walz C., Höflich C., Spitschak M., Brenmoehl J., Kanitz E., Tuchscherer M., Otten W., Gimsa U., Schön P., Manteuffel C., Tuchscherer A., Pfuhl, R., Metge C. C., Stabenow B., Erdmann S., Schluricke K., Faucitano L., Hoeflich A. Interference of stress with the somatotropic axis in pigs – lights on new biomarkers. *Sci. Reports*. 2017. Vol. 7. No 1. Article 12055. https://doi.org/10.1038/s41598-017-11521-5

190. Трокоз В. О., Данчук О. В. Вплив тонусу автономної нервової системи на активність системи антиоксидантного захисту у організмі свиней. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України.* Київ, 2017. Вип. 73. С. 191–198.

191. Скрипкіна В. М., Карповський В. І., Данчук О. В., Постой Р. В., Ніщеменко М. П. Вплив автономної нервової системи на антиоксидантний захист організму свиноматок : монографія. Київ: НУБіП, 2017. 153 с.

192. Василів А. П. Роль типів вищої нервової діяльності в обміні білків у організмі свиней: автореф. дис. ... канд. вет. наук : 03.00.13 / Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. Київ, 2017. 22 с.

193. Замазій А. А., Кимбур М. Д., Піхтірьова А. В. Удосконалення методики визначення типів вищої нервової діяльності у свиней. *Вісник Полтавської*

державної аграрної академії. 2013. № 1. С. 91–93.

194. Карповський В. І., Мазуркевич А. Й., Трокоз В. О., Данчук О. В. та ін. Особливості перебігу обмінних процесів та формування імунітету в організмі свиней різних типів вищої нервової діяльності та їх корекція. Київ: ДДП «Експо-друк». 2014. 45 с.

195. Черепніна А., Карповський В., Постой Р., Василів А., Данчук О. Обмін білка в організмі свиней з різними параметрами нервової системи. *Аграрний вісник Причорномор'я. Сільськогосподарські науки* / Одес. держ. аграр. ун-т. Одеса, 2020. Вип. 97. С. 79–93. https://doi.org/10.37000/abbsl.2020.97.10

196. Ландсман А. О., Василів А. П., Трокоз А. В., Данчук О. В. і ін. Особливості впливу типу вищої нервової діяльності свиней на активність трансфераз у сироватці крові. *Науковий вісник ветеринарної медицини* / Білоцерків. нац. аграр. ун-т. Біла Церква, 2013. Вип. 12. С. 32–35.

197. Науменко В. В. Особливості умовно-рефлекторної діяльності, типи нервової системи та їх зв'язок із деякими вегетативними функціями у свиней. *Науковий вісник Національного аграрного університету*. Київ, 2004. Вип. 78. С. 13–34.

198. Піхтірьова А. В. Фізіологічні та біохімічні показники росту та розвитку поросят отриманих від свиноматок з різними типами ВНД. *Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини* / Харків.держ. зоовет. акад. Харків, 2012. Вип. 25. Ч. 2. С. 55–59.

199. Гапонов І. В. Фізіологічні і технологічні стреси при відлученні поросят. Захисний ефект антистресового препарату. *Свинарство України*. 2012. № 6. С. 6–9.

200. Стояновський В. Г. Стан неспецифічної резистентності організму поросят за впливу технологічного стресу та способи його корекції при включенні в раціон різних пробіотичних препаратів. *Науково-технічний бюлетень Державного науково-дослідного інституту ветпрепаратів та кормових добавок.* 2013. Вип.14. № 1–2. С. 418–422.

201. Matthews S. G., Miller A. L., Clapp J., Plotz T., Kyriazakis I. Early detection of health and welfare compromisesthrough automated detection of behavioural changes in

pigs. *Vet J*. 2016. Vol. 217. P. 43–51. https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2016.09.005

202. Ali S. S., Ahsan H., Zia M. K., Siddiqui T., Khan F. H. Understanding oxidants and antioxidants: Classical team with new players. *J. of Food Biochemistry*. 2020. Vol. 44. Is. 3. Article e13145. https://doi.org/10.1111/jfbc.13145

203. Duque P., Vieira C. P., Bastos B., Vieira J. The evolution of vitamin C biosynthesis and transport in animals. BMC ecology and evolution. 2022. Vol. 22. Article 84. https://doi.org/10.1186/s12862-022-02040-7

204. Chinko B. C., Umeh O. U. Alterations in lipid profile and oxidative stress markers following heat stress on Wistar Rats: Ameliorating Role of Vitamin C. *Biomed. Sci*. 2023. Vol. 9. Is. 1. P. 12–17. https://doi.org/10.11648/j.bs.20230901.13

205. Gilbert C. What is vitamin A and why do we need it? *Community eye health*. 2013. Vol. 26. Is. 84. Article 65.

206. Carazo A., Macáková K., Matoušová K., Krčmová L. K., Protti M., Mladěnka P. Vitamin A Update: Forms, Sources, Kinetics, Detection, Function, Deficiency. Therapeutic Use and Toxicity. *Nutrients*. 2021. Vol. 13. Is. 5. Article 1703. https://doi.org/10.3390/nu13051703

207. Hanna M., Jaqua E., Nguyen V., Clay J. B Vitamins: Functions and Uses in Medicine. *The Permanente J*. 2022. Vol. 26. No 2. P. 89–97. https://doi.org/10.7812/TPP/21.204

208. Zhao Y. C., Wang H. Y., Li Y. F., Yang X. Y., Li Y., Wang T. J. The action of topical application of Vitamin B12 ointment on radiodermatitis in a porcine model. *Inter. Wound J*. 2023. Vol. 20. No 2. P. 516–528. https://doi.org/10.1111/iwj.13899

209. Gunasekar P., Swier V. J., Fleegel J. P., Boosani C. S., Radwan M. M., Agrawal D. K. Vitamin D and macrophage polarization in epicardial adipose tissue of atherosclerotic swine. *Plos One*. 2018. Vol. 13. No 10. Article e0199411. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0199411

210. Reddy M. A., Iqbal M., Chopra H., Urmi S., Junapudi S., Bibi S., Kumar Gupta S., Nirmala Pangi V., Singh I., Abdel-Daim M. M. Pivotal role of vitamin D in mitochondrial health, cardiac function, and human reproduction. *EXCLI J*. 2022. Vol. 21. P. 967–990. https://doi.org/10.17179/excli2022-4935

211. Сурай П. Ф. Механізми захисту від стресів в свинарстві: від вітамінів до вітагенів. *Свинарство України*. 2012. № 2. С.10–15.

212. Антоненко П. П., Семьонов О. В., Суслова Н. І., Халак В. І. Профілактика стресів у свиней та підвищення їх продуктивності за впливу фітопрепаратів. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Ветеринарна медицина*. 2013. Вип. 9(33). С. 80–83.

213. Фотіна Т. І., Ребенко Г. І. Вплив препаратів на показники неспецифічного імунітету та антиоксидантного захисту поросят в умовах стресу при відлученні. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Ветеринарна медицина*. 2015. Вип. 1(36). С. 181–186.

214. Стояновський В. Фізіологічний стан організму поросят за дії стресу у період відлучки та при застосуванні пробіотичних препаратів. *Сільський господар.* 2012. № 9–10. С. 5–8.

215. Чумаченко В. Стрес у тварин (етіологія, патогенез). *Ветеринарна медицина України.* 2008. № 5. С.15–18.

216. Чернишов І. В., Хомів Г. Я. Формування стресочутливості свиней і її вплив на прояв продуктивних якостей. *Таврійський науковий вісник* / Херсон. держ. аграр.-екон. ун-т. Херсон, 2006. Вип. 78. Ч. 2. Т. 2. С. 213–218.

217. Zou Y., Wei H. K., Xiang Q.-H., Wang J., Zhou Y.-F., Peng, J. Protective effect of quercetin on pig intestinal integrity after transport stress is associated with regulation oxidative status and inflammation. *J. Vet Med Sci.* 2016. Vol. 78. Is. 9. P. 1487–1494. https://doi.org/10.1292/jvms.16-0090

218. Савченюк М. О., Корнієнко Л. Є., Царенко Т. М. Стрептококова інфекція свиней, актуальні проблеми утворення антибіотикорезистентності. *Науковий вісник ветеринарної медицини* / Білоцерків. нац. аграр. ун-т. Біла Церква, 2017. № 1. С. 5–15.

219. Бучко О. Адаптогени стрес-коректори у свинарстві. *Тваринництво України*. 2010. № 8. С. 26–29.

220. Антоненко П., Постовенко В., Халак В. Застосування фітопрепаратів проти стресів у свиней. *Тваринництво України*. 2007. № 12. С. 30–31.

221. Chen J., Li, Y., Tian Y., Huang C., Li D., Zhong Q., Ma Xi. Interaction between microbes and host intestinal health: modulation by dietary nutrients and gut-brain-endocrine-immune Axis. *Current Protein and Peptide Sci.* 2015. Vol. 16. Is. 7. P. 592–603. https://doi.org/10.2174/1389203716666150630135720

222. Pluske J. R., Pethick D. W., Hopwood D. E., Hampson D. J. Nutritional influences on some major enteric bacterial diseases of pig. *Nutr. Res. Rev*. 2002. Vol. 15. Is. 2. P. 333–371. https://doi.org/10.1079/nrr200242

223. Rault J. L., Plush K., Yawno T., Langendijk P. Allopregnanolone and social stress: regulation of the stress response in early pregnancy in pigs. *Stress.* 2015. Vol. 18. Is. 5. P. 569–577. https://doi.org/10.3109/10253890.2015.1047340

224. Hao Y., Xing M., Gu X. Research progress on oxidative stress and its nutritional regulation strategies in pigs. *Animals*. 2021. Vol. 11. No 5. Article 1384. https://doi.org/10.3390/ani11051384

225. Слепокура О., Коломієць І., Гармата Л., Колотницький В., Камрацька О. Вплив добавки мікробного походження на кількість домінуючих мікросимбіонтів кишечнику поросят за дії стресу-відлучення. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З Ґжицького. Серія: Ветеринарні науки.* 2022. Т. 24. № 106. С. 29–33. https://doi.org/10.32718/nvlvet10605

226. Wen X., Wang L., Zheng C., Yang X., Ma X., Wu Y., Chen Z., Jiang Z. Fecal scores and microbial metabolites in weaned piglets fed different protein sources and levels. *Anim. Nutr*. 2018. Vol. 4. Is. 1. P. 31–36. https://doi.org/10.1016/j.aninu.2017.10.006

227. Mennah-Govela Y. A., Cai H., Chu J., Kim K., Maborang M. K., Sun W., Bornhorst G. M. Buffering capacity of commercially available foods is influenced by composition and initial properties in the context of gastric digestion. *Food Funct*. 2020. Vol. 11. Is. 3. P. 2255–2267. https://doi.org/10.1039/c9fo03033f

228. Півторак Я. І., Семчук І. Я. Вивчення впливу на якість продукції біологічно активних добавок у раціонах відгодівельного молодняку свиней. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету*. 2011. Вип.

10(50). С. 32–34.

229. Шеремета В. І., Сорочан В. Ю. Збереження та жива маса підсисних поросят за використання біологічно активного препарату. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету*. 2010. Вип. 4. С. 232–234.

230. Грабовський С. С. Адаптогенний вплив біологічно активних речовин препарату селезінки за умов стресу тварин перед забоєм: автореф. дис. ... д-ра біол. наук : 03.00.04 / Ін-т біології тварин НААН. Львів. 2016. 36 с.

231. Martyshuk T. V., Gutyj B. V., Khalak V. I. System of antioxidant protection of the body of piglets under the action of feed additive "Butaselmevit-plus". *Ukrainian J. of Vet. and Agricult. Sci*. 2021. Vol. 4. Is. 2. P. 38–43. https://doi.org/10.32718/ujvas4-2.07

232. Бабенко С. П., Чернявський О. О. Вплив пробіотику та ферментного препарату на перетравність поживних речовин у відгодівельного молодняку свиней. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету*. 2011. Вип. 19. С. 3–5.

233. Hartnett P., Boyle L. A., O'Driscoll K. The effect of group composition and mineral supplementation duringrearing on the behavior and welfare of replacement gilts. *Translational Anim. Sci.* 2020. Vol. 4. Is. 2. P. 1038–1050. https://doi.org/10.1093/tas/txaa002

234. Токарчук Т. С. Ріст та розвиток поросят за використання вітаміну Е і цитратів мікроелементів феруму, цинку та германію. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка* / ЗВО «Подільський держ. ун-т». Одеса: ВД «Гельветика», 2022. Вип. 1(36). С. 79–85. https://doi.org/10.37406/2706-9052-2022-111

235. Gutyj B., Lavryshyn Y., Binkevych V., Binkevych O., Paladischuk O., Strons'kyj J., Hariv I. Influence of "Metisevit" on the activity of enzyme and nonenzyme link of antioxidant protection under the bull's body cadmium loading. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького. Серія: Ветеринарні науки*. 2016. Vol. 18. № 2(66). P. 52–58.

236. Харів М. І., Гутий Б. В., Буцяк В. І., Харів І. І. Гематологічні показники організму щурів за умов оксидаційного стресу та за дії ліпосомального препарату.

Біологічний вісник Мелітопільського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького. 2016. Вип. 6. № 1. С. 276– 289.

237. Жукова І. О., Молчанов А. А., Антіпін С. Л. Підвищення стійкості організму свиней до окисного стресу засобами рослинного походження. *НВ ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнологій. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2017. Vol. 19(74). С. 33–37. https://doi.org/10.15421/nvlvet7408

238. Bhaskar R. G. V., Sen A. R., Pramod N, Nair Sudhakar R. K., Kondal R. K, Kondaiah N. Effects of grape seed extract on the oxidative and microbial stability of restructured mutton slices. *Meat Sci.* 2013. Vol. 95. Is. 2. P. 288–294. https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.04.016

239. Lan R., Kim I. Effects of feeding diets containing essential oils and betaine to heat-stressed growing-finishing pigs. *Arch Anim Nutr*. 2018. Vol. 72. No 5. P. 368–378. https://doi.org/10.1080/1745039X.2018.1492806

240. Radzikowski D., Milczarek A. Efficiency of herbs and botanicals in pig feeding. *Animal Sci. Genet.* 2022. Vol. 18. No 2. P. 73–87. https://doi.org/10.5604/01.3001.0015.9442

241. Khariv I., Gutyj B., Hunchak V., Slobodyuk N., Vynyarska A., Sobolta A., Todoriuk V., Seniv, R. The influence of brovitatoxide in conjunction with milk thistle fruits on the immune system of turkeys for eimeriozic invasion. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2017. Vol. 19. № 73. P. 163–168.

242. Liu F., Cottrell J. J., Furness J. B., Rivera L. R., Kelly F. W., Wijesiriwardana U., Pustovit R. V., Fothergill L. J., Bravo D. M., Celi P., Leury B. J., Gabler N. K., Dunshea F. R. Selenium and vitamin E together improve intestinal epithelial barrier function and alleviate oxidative stress in heat-stressed pigs. *Exp Physiol*. 2016. Vol. 101. Is. 7. P. 801–810. https://doi.org/10.1113/EP085746

243. Усенко С. О., Сябро А. С, Поліщук А. А., Мороз О. Г., Бірта О. Г., Ільченко М. О. Новітні біотехнології відтворення свиней в умовах промислового свинарства. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2020. № 1. С. 121–129. https://doi.org/10.31210/visnyk2020.01.14

244. Wang L., Wang Ch., Peng Y., Zhang Y., Liu Y., Liu Y., Yin Y. Research progress on anti-stress nutrition strategies in swine. *Animal Nutrition*. 2023. Vol. 13. P. 342–360. https://doi.org/10.1016/j.aninu.2023.03.006

245. Armendariz-Barragan B., Zafar N., Badri W., Galindo-Rodriguez S.A., Kabbaj D., Fessi H., Elaissari A. Plant extracts: from encapsulation to application. *Expet Opin. Drug. Deliv*. 2016. Vol. 13. Is. 8. P. 1165–1175. https://doi.org/10.1080/17425247.2016.1182487

246. Liu F., Celi P., Cottrell J. J., Chauhan S. S., Leury B. J., Dunshea F. R. Effects of a short-term supranutritional selenium supplementation on redox balance, physiology and insulin-related metabolism in heat-stressed pigs. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr*. 2018. Vol. 102. Is. 1. P. 276–285. https://doi.org/10.1111/jpn.12689

247. Surya S., Salam A.D., Tomy D.V., Carla B., Kumar R.A., Sunil C. Diabetes mellitus and medicinal plants-a review. *Asian Pacific J. of Tropical Disease*. 2014. Vol. 4. Is. 5. P. 337–347. https://doi.org/10.1016/S2222-1808(14)60585-5

248. Zhang Y., Wang Y., Chen D., Yu B., Zheng P., Mao X., Luo Y., Li Y., He J. Dietary chlorogenic acid supplementation affects gut morphology, antioxidant capacity and intestinal selected bacterial populations in weaned piglets. *Food & Funct.* 2018. Vol. 9. Is. 9. P. 4968–4978. https://doi.org/10.1039/C8FO01126E

249. Chen S., Wu X., Xia Y., Wang M., Liao S., Li F., Yin J., Ren W., Tan B., Yin Y. Effects of dietary gamma-aminobutyric acid supplementation on amino acid profile, intestinal immunity, and microbiota in ETEC-challenged piglets. *Food & Funct*. 2020. Vol. 11. Is. 10. P. 9067–9074. https://doi.org/10.1039/D0FO01729A

250. Fairbrother J. M., Nadeau E., Gyles C. L. Escherichia coli in postweaning diarrhea in pigs: an update on bacterial types, pathogenesis, and prevention strategies. *Anim. Health Res Rev.* 2005. Vol. 6. № 1. P. 17–39. https://doi.org/10.1079/ahr2005105

251. Peng M., Wang Z., Peng S., Zhang M., Duan Y., Li F., Shi S., Yang Q., Zhang C. Dietary supplementation with the extract from Eucommia ulmoides leaves changed epithelial restitution and gut microbial community and composition of weanling piglets. *PLoS One*. 2019. Vol. 14. No 9. P. 252–264. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0223002

252. Han M., Song P., Huang C., Rezaei A., Farrar S., Brown M.A., Ma X. Dietary grape seed proanthocyanidins (GSPs) improve weaned intestinal microbiota and mucosal barrier using a piglet model. *Oncotarget*. 2016. Vol. 7. No 49. P. 80313–80326. https://doi.org/10.18632/oncotarget.13450

253. Zhang T., Zhou Y. F., Zou Y., Hu X. M., Zheng L. F., Wei H. K., Giannenas I., Jin L. Z., Peng J. S., Jiang W. Effects of dietary oregano essential oil supplementation on the stress response, antioxidative capacity, and HSPs mRNA expression of transported pigs. *Livestock Sci*. 2015. Vol. 180. P. 143–149. https://doi.org/10.1016/j.livsci.2015.05.037

254. Прудиус Т. Interdor Parfume - препарат, що усуває стрес у свиней. *Тваринництво сьогодні*. 2018. № 2. С. 59–62.

255. Bonetti A., Tugnoli B., Rossi B., Giovagnoni G., Piva A., Grilli E. Nature-identical compounds and organic acids reduce E. coli K88 growth and virulence gene expression in vitro. *Toxins*. 2020. Vol. 12. No 8. P. 125–132. https://doi.org/10.3390/toxins12080468

256. Li J., Fan Q., Jin M., Mao C., Zhang H., Zhang X., Sun L., Grenier D., Yi L., Hou X., Wang Y. Paeoniflorin reduce luxS/AI-2 system-controlled biofilm formation and virulence in Streptococcus suis. *Virulence*. 2021. Vol. 12. Is. 1. P. 3062–3073. https://doi.org/10.1080/21505594.2021.2010398

257. Peeters E., Driessen B., Steegmans R., Henot D., Geers R. Effect of supplemental tryptophan, vitamin E, and a herbal product on responses by pigs to vibration. *J Anim Sci*. 2004. Vol. 82. No 8. P. 2410–2420. https://doi.org/10.2527/2004.8282410x

258. Zhou Y., Zhou L., Ruan Z., Mi S., Jiang M., Li X., Wu X., Deng Z., Yin Y. Chlorogenic acid ameliorates intestinal mitochondrial injury by increasing antioxidant effects and activity of respiratory complexes. *Biosci. Biotechnol. Biochem*. 2016. Vol. 80. Is. 5. P. 962–971. https://doi.org/10.1080/09168451.2015.1127130

259. Zheng P., Yu B., He J., Tian G., Luo Y., Mao X., Zhang K., Che L., Chen D. Protective effects of dietary arginine supplementation against oxidative stress in weaned piglets. *Br. J. Nutr*. 2013. Vol. 109. No 12. P. 2253–2260.

https://doi.org/10.1080/09168451.2015.1127130

260. Srinongkote S., Smriga M., Nakagawa K., Toride Y. A diet fortified with L-lysine and L-arginine reduces plasma cortisol and blocks anxiogenic response to transportation in pigs. *Nutr. Neurosci*. 2003. Vol. 6. No 5. P. 283–289. https://doi.org/10.1080/10284150310001614661

261. Коваленко В. Ф. Метод визначення схильності свиней до стресів. *Науково-інформаційний бюллетень завершених наукових розробок*. 2002. № 3. С. 19.

262. Біндюг О. А. До оцінки методів визначення стрессхильності у свиней. *Вісник Полтавської державної аграрної академії.* 2002. № 5–6. С. 120–121.

263. Шевченко О. Б. Результати вивчення природної резистентності свиней, які були вирощені в різних умовах мікроклімату. *Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини* / Харків. держ зоовет. акад. Харків, 2001. Вип. 9 (33). С. 155–158.

264. Sutherland M. A. Welfare implications of invasive piglet husbandry procedures, methods of alleviation andalternatives: a review. *New Zealand Vet. J.*, 2015. Vol. 63. P. 52–57. https://doi.org/10.1080/00480169.2014.961990

265. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві : навчальний посібник / за ред. І. І. Ібатулліна, О. М. Жукорського. Київ: Аграр. наука, 2017. 328 с.

266. Рекомендації з нормованої годівлі свиней / Г. О. Богданов, Є. В. Руденко, В. М. Кандиба та ін. Київ: Аграрна наука, 2012. 112с.

267. Сучасні технології годівлі свиней: рек. / А. А. Гетя, В. Ф. Петриченко, В. Н. Тимченко та ін. Полтава, 2010. 84 с.

268. Методика визначення типів вищої нервової діяльності свиней у виробничих умовах / В. І. Карповський, В. О. Трокоз, Д. І. Криворучко, А. В. Трокоз та ін. *Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин та Державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів і кормових добавок*. Львів, 2012. Вип. 13. № 1–2. С. 105–108.

269. Інструкція із штучного осіменіння свиней / Ю. Ф. Мельник,

В. Ф. Коваленко, А. А. Бєліков та ін. Київ: Аграрна наука, 2003. 56 с.

270. ДСТУ 7158:2010. М’ясо. Свинина в тушах і півтушах. Технічні умови. [Чинний від 2011-07-01]. Київ: Держспоживстандарт України; 2011. 10 с.

271. Методика визначення економічної ефективності використання в сільському господарстві результатів науково-дослідницьких і дослідно-конструкторських робіт, нової техніки, винаходів і раціоналізаторських пропозицій / Госагропромком УССР. Київ: Урожай, 1986. 118 с.

272. Типове положення з планування, обліку і калькулюванням собівартості продукції (робіт, послуг) сільськогосподарських підприємств. *Економіка АПК*. 1996. № 5. С. 70–92.

273. Кутіков Є. С., Польщікова І. Л. Нове про стрес: Онтофізіологічні і генетичні аспекти проблеми. *Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва УААН*. Харків, 2006. № 94. Ч. 1. С. 185–197.

274. Ладиш І. О., Бублик В. М., Знагован С. Ю. Узагальнення результатів оцінки стану адаптаційної системи організму овець. *Вісник Потавської державної аграрної академії.* 2013. Вип. 2. С. 58–60.

275. Данчук О. В., Карповський В. І., Данчук В. В. Індекси інтенсивності пероксидного окиснення ліпідів у свиней за дії стресового фактора. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького. Серія: Ветеринарні науки.* 2016. Т. 18, № 1(2). С. 47–50.

276. Маковська Н. М., Бірюкова О. Д., Бодряшова К. В. Комплексне оцінювання резистентності та стресостійкості телят. *Розведення і генетика тварин* : міжвідом. темат. наук. зб. / Інститут розведення і генетики тварин імені М. В. Зубця. Київ, 2016. Вип. 51. С. 101–106.

277. Zamaziy A. A. Hemocytopoiesis of functionally active newborn calves and calves in the state of hypoxia. *Theoretical and Applied Vet. Med*. 2018. Vol. 6. No 3. P. 44–49. https://doi.org/10.32819/2018.63009

278. Корх І. В., Лашин Д. А., Бойко Н. В., Палій А. П., Акімов О. В., Павліченко О. В., Боровков С. Б., Палій Н. В. Формування функціонального стану організму поросят на тлі стресу, зумовленого відлученням від свиноматки.

Фізіологічний журнал. Київ, 2025. Т. 71. № 6. С. 85–94. https://doi.org/10.15407/fz71.06.085

279. Denys Lashyn, Igor Korkh, Oleksandr Chaliy, Oleksandr Kolisnyk. Stress resistance of piggles of danish origin and their productivity. *Scientific and Technical Bulletin of Livestock farming institute of NAAS*. Kharkiv, 2025. No 133. P. 46–59. https://doi.org/10.32900/2312-8402-2025-133-46-59

280. Denys Lashyn, Igor Korkh. A new approach to minimizing the impact of technological stress factors on the clinical and physiological state of piggles. *Scientific and Technical Bulletin of Livestock farming institute of NAAS*. Kharkiv, 2025. No 135. P. 53–65. https://doi.org/10.32900/2312-8402-2025-135-53-65

281. Д. А. Лашин, І. В. Корх. Ефективність використання антистресового препарату в контексті профілактики технологічних стрес-чинників у свинарстві. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво.* Оброшино, 2025. Вип. 78(2). С. 152–162. https://10.32636/01308521.2025-(78)-2-14

282. Лашин Д. А., Шабля В. П. Стресостійкість: методологія та її використання за оцінювання адаптаційної здатності свиней. *Розведення і генетика тварин* : міжвідом. темат. наук. зб. / Інститут розведення і генетики тварин імені М. В. Зубця. Київ, 2026. Вип. 71. С. 107–116. https://doi.org/10.31073/abg.71.11

283. Д. А. Лашин, П. В. Шабля. Ефективність оцінки заходів профілактики технологічних стресів за забійними показниками та якістю м’яса кабанчиків. *Ветеринарія, технології тваринництва та природокористування* / Держ. біотехнол. ун-т. Харків, 2026. № 13. С. 24–36. https://doi.org/10.31890/vttp.2026.13.02

284. Лашин Д. А., Корх І. В. Становлення статевої функції у кнурців різної стресостійкості. *Вклад наукових інвестицій у розвиток агропромислового комплексу в умовах обмеженого ресурсного забезпечення* : матеріали II Міжнарод. наук.-практ. інтернет-конф. молодих учених і спеціалістів. м. Дніпро. 4 квіт. 2025 р. / ДУ «Інститут зернових культур». Дніпро, 2025. С. 206–209. URL: https://doi.org.10.31867/conf_04.04.2025

285. Лашин Д. А., Корх І. В. Відтворювальні якості свинок-першоопоросок різної стресостійкості. *Актуальні проблеми тваринництва та інноваційні шляхи їх*

вирішення в сучасних умовах : тези доповідей Всеукр. наук.-практ. конф. м. Харків. 22–23 квіт. 2025 р. / Держ. біотехнол. ун-т. Харків, 2025. С. 96–98. URL: https://repo.btu.kharkiv.ua/handle/123456789/68742

286. Лашин Д. А., Корх І. В. Хімічний склад, фізико-технологічні властивості найдовшого м'яза спини та сала молодняку свиней різної стресостійкості. *Збереження локальних порід сільськогосподарських тварин: виклик сучасності на шляху до сталого розвитку та біорізноманіття* : тези наук.-практ. конф. м. Суми. 6 черв. 2025 р. / Сумськ. нац. аграр. ун-т. Суми, 2025. С. 58–59. URL: https://btf.snau.edu.ua/wp-content/uploads/2025/06/1

287. Лашин Д. Відтворювальна здатність свинок, що перевіряються під впливом стрес-чинників та шляхи її корекції. *Науковий прогрес у тваринництві та птахівництві* : матеріали XVIII Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених. м. Харків, 26 вер. 2025 р. / Ін-т тваринництва НААН. Харків, 2025. С. 20–22. URL: https://doi.org/10.32900/XVIII-Sci-pract-conference

288. Ігор Корх, Денис Лашин. Економічна ефективність вирощування кабанчиків різної стресостійкості. *Пріоритети розвитку тваринництва в умовах війни та повоєнного відновлення* : матеріали II міжнарод. наук.-практ. онлайн конф. / Ін-т тваринництва НААН. м. Харків, 14 жовтня 2025 р. / Ін-т тваринництва НААН. Харків, 2025. С. 42–45. URL: https://lfi-naas.org.ua/materialy-ii-mizhnarodnoyi-naukovo-praktychnoyi-onlajn-konferentsiyi-priorytety-rozvytku-tvarynnytstva-v-umovah-vijny-ta-povoyennogo-vidnovlennya-vid-14-zhovtnya-2025-r/

289. Корх І. В., Лашин Д. А., Колісник О. І. Структурні елементи комплексної системи оцінювання і профілактики технологічних стресів у свинарстві ПП АФ «Світанок» Нововодолажського району Харківської області : технологічний регламент. Харків, 2025. 15 с. (технологічний регламент рекомендовано до друку Вченою радою Інституту тваринництва НААН, протокол № 13 від 18 листопада 2025 р. та розглянуто і схвалено до застосування керівництвом базового господарства)

ДОДАТКИ

Додаток А

Сканкопія акту впровадження

Погоджено:
В. о. директора ІТ НААН

_____ Олексій КРАСНОРУЦЬКИЙ

«15» 10 2025 р.

Затверджено:
Директор ПП АФ «Світанок»

_____ Олександр КОЛІСНИК

«18» 10 2025 р.

АКТ

про впровадження закінчених наукових розробок і передового досвіду в сільськогосподарське виробництво

1. Найменування НДР – до впровадження запропоновано окремі елементи комплексної системи оцінювання і профілактики технологічних стресів у свинарстві.

2. Якою науковою організацією запропоновано впровадження НДР та її розробник – Інститут тваринництва НААН.

3. Рішення про впровадження НДР – згідно до тематичного плану науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт лабораторії, завдання: 30.01.02.02.Ф «З'ясувати особливості формування генетичного потенціалу продуктивності свиней м'ясного напряму за параметрами пластичності та стабільності».

4. Найменування господарства та його юридична адреса – ПП АФ «Світанок» Харківської області Нововодолажського району, с. Новоселівка, вул. К. Маркса, буд. 11.

5. Рекомендації до впровадження – завершена НДР рекомендована до впровадження рішенням Вченої ради Інституту тваринництва НААН.

6. Характеристика НДР – у господарстві впроваджено окремі елементи комплексної системи оцінювання і профілактики технологічних стресів у свинарстві, яка включає тестування тварин на стресостійкість із подальшим формуванням груп на основі розробленого індексу; застосування антистресового препарату; моніторинг поведінкових реакцій як індикаторів психофізіологічного стану тварин; використання показників крові та фізіологічного стану організму для оцінки рівня стресу; визначення якості м'ясо-сальної продукції та економічної доцільності проведених заходів.

7. Автори завершеної НДР – лабораторія селекційно-технологічних досліджень у дрібному тваринництві та конярстві: Ігор КОРХ, Денис ЛАШИН.

8. База для порівняння – фактично досягнуті показники продуктивності свиней в господарстві.

9. Економічний ефект від впровадження – ефект від впровадження НДР полягає у зниженні відходу та витрат на лікування тварин; підвищенні їх живої маси і рівня збереження; стабілізації морфо-біохімічного статусу; зростанні валового виходу м'яса; збільшенні прибутку від реалізації одиниці продукції. Рентабельність вирощування кабанчиків за впровадження розробки зросла на 7,8 %, порівняно з фактично досягнутими показниками реалізації продукції в господарстві.

10. Відповідальні за впровадження:

Кандидат с.-г .н., с. н. с. Ігор КОРХ

Аспірант Денис ЛАШИН

Додаток Б

Сканкопія акту впровадження

Погоджено:
В. о. директора ІТ НААН

_____ Олексій КРАСНОРУЦЬКИЙ

«__» _____ 2025 р.

Затверджено:
Директор ПП АФ «Світанок»

_____ Олександр КОЛІСНИК

«__» _____ 2025 р.

АКТ

про впровадження закінчених наукових розробок і передового досвіду в сільськогосподарське виробництво

1. Найменування НДР – до впровадження запропоновано експериментальний препарат з метою послаблення впливу стресу на продуктивні якості молодняку свиней на різних етапах технологічного циклу вирощування: під час відлучення, дорощування та відгодівлі.

2. Якою науковою організацією запропоновано впровадження НДР та її розробник – Інститут тваринництва НААН.

3. Рішення про впровадження НДР – згідно до тематичного плану науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт лабораторії, завдання: 30.01.02.02.Ф «З'ясувати особливості формування генетичного потенціалу продуктивності свиней м'ясного напряму за параметрами пластичності та стабільності».

4. Найменування господарства та його юридична адреса – ПП АФ «Світанок» Харківської області Нововодолажського району, с. Новоселівка, вул. К. Маркса, буд. 11.

5. Рекомендації до впровадження – завершена НДР рекомендована до впровадження рішенням Вченої ради Інституту тваринництва НААН.

6. Характеристика НДР – у господарстві впроваджено експериментальний препарат створений на основі біологічно активного середовища 199, амінокислоти гліцину та бурштинової кислоти.

7. Автори завершеної НДР – лабораторія селекційно-технологічних досліджень у дрібному тваринництві та конярстві: Ігор КОРХ, Денис ЛАШИН.

8. База для порівняння – фактично досягнуті показники продуктивності свиней в господарстві.

9. Економічний ефект від впровадження – ефект від впровадження НДР полягає у збільшенні інтенсивності росту, стабілізації морфологічних і біохімічних показників крові; покращенні відтворювальної здатності; поліпшенні забійних та м'ясо-сальних якостей; зниженні собівартості виробництва і збільшенні прибутку від реалізації продукції. Рентабельність вирощування кабанчиків за впровадження розробки зросла на 16,3 %, порівняно з фактично досягнутими показниками реалізації продукції в господарстві.

10. Відповідальні за впровадження:

Кандидат с.-г .н., с. н. с. Ігор КОРХ

Аспірант Денис ЛАШИН

Додаток В

Титульний аркуш технологічного регламенту

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ

ІНСТИТУТ ТВАРИННИЦТВА НААН

СТРУКТУРНІ ЕЛЕМЕНТИ КОМПЛЕКСНОЇ СИСТЕМИ ОЦІНЮВАННЯ І ПРОФІЛАКТИКИ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СТРЕСІВ У СВИНАРСТВІ

(Технологічний регламент)

Харків – 2025

Додаток В 1

Список авторів технічного регламенту

УДК 636.4
Корх І. В., Лашин Д. А., Колісник О. І., Прудніков В. Г. (2025). **Структурні елементи комплексної системи оцінювання і профілактики технологічних стресів у свинарстві.** Видання 1-е. Харків. Інститут тваринництва НААН, 12 с.

Укладачі: **Корх Ігор Володимирович,** кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник; **Лашин Денис Андрійович,** аспірант; **Колісник Олександр Іванович,** доктор сільськогосподарських наук, старший дослідник, директор ПП АФ «Світанок» Нововодолажського району Харківської області; **Прудніков Василь Григорович,** доктор сільськогосподарських наук, професор.

Рецензенти:
Ткачова Ірина Володимирівна, доктор с.-г. наук, професор;
Адмін Олександр Євгенович, кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник.

Технологічний регламент **«Структурні елементи комплексної системи оцінювання і профілактики технологічних стресів у свинарстві»** затверджений до друку рішенням Вченої ради Інституту тваринництва НААН, протокол № 13 від 18 листопада 2005 р., розглянутий та схвалений на нараді за участі керівництва та провідних фахівців господарства.

Технологічний регламент визначає порядок впровадження в господарстві системи послідовних заходів для своєчасного виявлення, оцінювання, попередження та мінімізації негативного впливу стрес-чинників на організм свиней. Основними структурними його елементами є регламентація критеріїв оцінювання рівня стресу, що включають морфологічні, біохімічні, поведінкові та продуктивні показники, методики їх визначення з урахуванням умов і частоти відбору зразків, лабораторного аналізу та опрацювання результатів, а також оцінювання типів вищої нервової діяльності тварин для визначення індивідуальної стресостійкості свиней. Регламент охоплює комплекс профілактичних заходів із забезпечення належних умов годівлі, мікроклімату, щільності утримання, системи групування поросят та заходи в критичні періоди вирощування – їх кастрації, відлучення, переведення до дільниць дорощування, відгодівлі та опоросу. Окремо наведено приклади антистресових препаратів та способи їх застосування. Завершальним структурним елементом регламенту є організаційна частина, що окреслює алгоритм дій персоналу та порядок взаємодії між фахівцями під час виникнення стресових ситуацій.

Технологічний регламент не встановлює норм права і не тлумачить їх, а має рекомендаційний характер.

© Інститут тваринництва НААН, 2025

Додаток Ґ

СПИСОК ОСНОВНИХ ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Стаття у науковому виданні, проіндексованому в базі даних Scopus

1. Корх І. В., Лашин Д. А., Бойко Н. В., Палій А. П., Акімов О. В., Павліченко О. В., Боровков С. Б., Палій Н. В. Формування функціонального стану організму поросят на тлі стресу, зумовленого відлученням від свиноматки. *Фізіологічний журнал.* Київ, 2025. Т. 71. № 6. С. 85–94. https://doi.org/10.15407/fz71.06.085 *(дисертант спланував і провів дослідження, здійснив статистичне опрацювання та узагальнення одержаних даних, підготував статтю до друку).*

Статті в наукових фахових виданнях та збірниках наукових праць, перелік яких затверджено МОН України

2. Denys Lashyn, Igor Korkh, Oleksandr Chaliy, Oleksandr Kolisnyk. Stress resistance of piggles of danish origin and their productivity. *Scientific and Technical Bulletin of Livestock farming institute of NAA*S. Kharkiv, 2025. No 133. P. 46–59. https://doi.org/10.32900/2312-8402-2025-133-46-59 *(дисертант розробив методологію, провів експериментальну частину роботи, здійснив узагальнення і інтерпретацію одержаних результатів, сформулював висновки, написав та підготував статтю до друку*).

3. Denys Lashyn, Igor Korkh. A new approach to minimizing the impact of technological stress factors on the clinical and physiological state of piggles. *Scientific and Technical Bulletin of Livestock farming institute of NAA*S. Kharkiv, 2025. No 135. P. 53–65. https://doi.org/10.32900/2312-8402-2025-135-53-65 (*дисертант провів експериментальну частину роботи, узагальнення і інтерпретацію одержаних результатів, сформулював висновки, написав та підготував статтю до друку*).

4. Д. А. Лашин, І. В. Корх. Ефективність використання антистресового препарату в контексті профілактики технологічних стрес-чинників у свинарстві. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво.* Оброшино, 2025. Вип. 78(2). С. 152–162. https://10.32636/01308521.2025-(78)-2-14 *(дисертант обґрунтував необхідність проведення профілактичних заходів, провів експериментальну частину*

роботи, здійснив узагальнення і інтерпретацію одержаних результатів, сформулював висновки, написав та підготував статтю до друку).

5. Лашин Д. А., Шабля В. П. Стресостійкість: методологія та її використання за оцінювання адаптаційної здатності свиней. *Розведення і генетика тварин* : міжвідом. темат. наук. зб. / Інститут розведення і генетики тварин імені М. В. Зубця. Київ, 2026. Вип. 71. С. 107–116. https://doi.org/10.31073/abg.71.11 *(дисертант здійснив узагальнення, написав та підготував статтю до друку*).

6. Д. А. Лашин, П. В. Шабля. Ефективність оцінки заходів профілактики технологічних стресів за забійними показниками та якістю м'яса кабанчиків. *Ветеринарія, технології тваринництва та природокористування* / Держ. біотехнол. ун-т. Харків, 2026. № 13. С. 24–36. https://doi.org/10.31890/vttp.2026.13.02 *(дисертант провів експериментальну частину роботи, здійснив узагальнення і інтерпретацію одержаних результатів).*

Публікації в матеріалах міжнародних і всеукраїнських наукових конференцій та збірниках тез доповідей

7. Лашин Д. А., Корх І. В. Становлення статевої функції у кнурців різної стресостійкості. *Вклад наукових інвестицій у розвиток агропромислового комплексу в умовах обмеженого ресурсного забезпечення* : матеріали II Міжнарод. наук.-практ. інтернет-конф. молодих учених і спеціалістів. м. Дніпро. 4 квіт. 2025 р. / ДУ «Інститут зернових культур». Дніпро, 2025. С. 206–209. URL: https://doi.org.10.31867/conf_04.04.2025 *(дисертант провів літературний пошук і експериментальну частину роботи, оформив тези та брав участь в обговоренні результатів).*

8. Лашин Д. А., Корх І. В. Відтворювальні якості свинок-першоопоросок різної стресостійкості. *Актуальні проблеми тваринництва та інноваційні шляхи їх вирішення в сучасних умовах* : тези доповідей Всеукр. наук.-практ. конф. м. Харків. 22–23 квіт. 2025 р. / Держ. біотехнол. ун-т. Харків, 2025. С. 96–98. URL: https://repo.btu.kharkiv.ua/handle/123456789/68742 *(дисертант провів експериментальну частину роботи, написав тези та брав участь в обговоренні результатів).*

9. Лашин Д. А., Корх І. В. Хімічний склад, фізико-технологічні властивості найдовшого м’яза спини та сала молодняку свиней різної стресостійкості. *Збереження локальних порід сільськогосподарських тварин: виклик сучасності на шляху до сталого розвитку та біорізноманіття* : тези наук.-практ. конф. м. Суми. 6 черв. 2025 р. / Сумськ. нац. аграр. ун-т. Суми, 2025. С. 58–59. URL: https://btf.snau.edu.ua/wp-content/uploads/2025/06/1 *(дисертант провів експериментальну частину роботи, брав участь в проведенні лабораторних аналізів, оформленні та підготовці тез до друку).*

10. Лашин Д. Відтворювальна здатність свинок, що перевіряються під впливом стрес-чинників та шляхи її корекції. *Науковий прогрес у тваринництві та птахівництві* : матеріали XVIII Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених. м. Харків, 26 вер. 2025 р. / Ін-т тваринництва НААН. Харків, 2025. С. 20–22. URL: https://doi.org/10.32900/XVIII-Sci-pract-conference

11. Ігор Корх, Денис Лашин. Економічна ефективність вирощування кабанчиків різної стресостійкості. *Пріоритети розвитку тваринництва в умовах війни та повоєнного відновлення* : матеріали II міжнарод. наук.-практ. онлайн конф. / Ін-т тваринництва НААН. м. Харків, 14 жовтня 2025 р. / Ін-т тваринництва НААН. Харків, 2025. С. 42–45. URL: https://lfi-naas.org.ua/materialy-ii-mizhnarodnoyi-naukovo-praktychnoyi-onlajn-konferentsiyi-priorytety-rozvytku-tvarynnytstva-v-umovah-vijny-ta-povoyennogo-vidnovlennya-vid-14-zhovtnya-2025-r/ *(дисертант виконав розрахунки, написав тези та брав участь в обговоренні результатів).*

Праці, які додатково відображають результати досліджень

12. Корх І. В., Лашин Д. А., Колісник О. І. Структурні елементи комплексної системи оцінювання і профілактики технологічних стресів у свинарстві ПП АФ «Світанок» Нововодолажського району Харківської області : технологічний регламент. Харків, 2025. 15 с. (технологічний регламент рекомендовано до друку Вченою радою Інституту тваринництва НААН, протокол № 13 від 18 листопада 2025 р. та розглянуто і схвалено до застосування керівництвом базового господарства) *(дисертант брав участь в проведенні досліджень, оформленні та підготовці регламенту до друку).*