



original article | UDC 612:636.4 | doi: 10.31210/visnyk2022.01.17

**INFLUENCE OF VITAMIN FEED ADDITIVE ON THE QUALITY OF SPERM PRODUCTION
IN BOARS**

A. M. Shostya

ORCID  [0000-0002-1475-2364](https://orcid.org/0000-0002-1475-2364)

I. V. Sarnavska*

ORCID  [0000-0001-9055-4936](https://orcid.org/0000-0001-9055-4936)

Poltava State Agrarian University, 1/3, Skovorody str., Poltava, 36003, Ukraine

*Corresponding author

E-mail: irynasarnavskaia@gmail.com

How to Cite

Shostya, A. M., & Sarnavska, I. V. (2022). Influence of vitamin feed additive on the quality of sperm production in boars. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (1), 134–141. doi: 10.31210/visnyk2022.01.17

The housing conditions have a significant impact among the factors affecting the reproductive capacity of pigs. One of the components of the conditions for housing animals is the temperature in the premise, especially in summer, when they are exposed to temperature stress. This is accompanied by the acceleration of peroxidation processes, which negatively affects the reproductive capacity. The aim was to find out the features of the effect of vitamin feed additives on the quality of sperm production in boars. In the experiment it was used 6 boars of the Large White breed, analogues in age, live weight and quality of sperm, from which it has been formed 2 groups of animals with 3 heads in each: I (control) and II (experimental). The duration of the experiment was 120 days, including: preparatory – 30, main – 60 (feeding vitamin A, vitamin E, ascorbic acid) and final – 30 days. In the main period of the experiment, the diet of boars of the control group remained unchanged, and in the experimental period, a vitamin additive (vitamin A, vitamin E and ascorbic acid) was added to it. The level of antioxidant vitamins in the diet of the second experimental group was higher by 10 % compared to the control group. The quality of sperm production was controlled by: ejaculate mass, concentration, motility and sperm survival. The state of prooxidant-antioxidant homeostasis was determined in sperm plasma and sperm. It has been determined the fact that housing boars under conditions of higher temperatures is accompanied by a decrease indexes in sperm production: sperm concentration – by 29.0 % ($p < 0.001$), the number of live sperm in the ejaculate – by 35.5 %, total sperm – by 25.6 %, sperm motility – by 15.5 % ($p < 0.001$) and their survival rate by 23.3 % ($p < 0.001$). This is accompanied by a change in biochemical parameters in sperm and sperm plasma under the action of heat factor on the 45th day: an increase in the content of diene conjugates in sperm plasma in 1.6 times ($p < 0.01$) and native sperm in 1.2 times ($p < 0.05$), as well as reducing the amount of vitamin A ($p < 0.01$) in these secretions. The additional introduction of vitamins A, E and C in the diet of boars increases the quality of sperm: ejaculate volume ($p < 0.001$), concentration ($p < 0.001$), motility ($p < 0.05$) and sperm survival ($p < 0.001$), which improves the fertility of sperm. Such changes occur against the background of the predominance of vitamin A in the plasma of sperm ($p < 0.01$) and sperm ($p < 0.001$), vitamin E in sperm ($p < 0.01$), as well as increased superoxide dismutase activity in sperm plasma ($p < 0.01$) and native sperm ($p < 0.05$) relative to intact animals.

Key words: boars, vitamin A, vitamin E, ascorbic acid, sperm production, sperm, peroxidation, heat stress.

ВПЛИВ ВІТАМІННОЇ КОРМОВОЇ ДОБАВКИ НА ЯКІСТЬ СПЕРМОПРОДУКЦІЇ У КНУРІВ-ПЛІДНИКІВ

А. М. Шостя, І. В. Сарнавська

Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

Серед факторів, що впливають на відтворну здатність свиней, суттєву дію мають умови утримання. Однією зі складових умов утримання тварин є температура у приміщенні, особливо у літню пору року, коли вони піддаються температурному стресу. Це супроводжується прискоренням процесів пероксидації, що негативно впливає на відтворювальну здатність. Метою було з'ясувати особливості впливу вітамінної кормової добавки на якість спермопродукції у кнурів-плідників залежно від температурних умов. В експерименті використано 6 кнурів-плідників великої білої породи, аналогічними за віком, живою масою та якістю спермопродукції, з яких сформовано 2 групи тварин по 3 голови в кожній: I (контрольна) та II (дослідна). Тривалість експерименту становила 120 діб, у тому числі: підготовчий – 30, основний – 60 (згодовування вітаміну А, вітаміну Е, аскорбінової кислоти) та заключний – 30 діб. В основному періоді досліду раціон кнурів-плідників контрольної групи залишався без змін, а у дослідній до нього додавали вітамінну добавку (вітамін А, вітамін Е та аскорбінову кислоту). Рівень вітамінів антиоксидантної дії у раціоні другої дослідної групи був вищим відповідно на 10 % порівняно з контрольною групою. Якість спермопродукції контролювали за: масою еякуляту, концентрацією, рухливістю та переживаємістю сперміїв. У спермальній плазмі і спермі визначали стан прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу. Встановлено, що утримання кнурів-плідників умовах підвищених температур супроводжується зниженням показників спермопродукції: концентрації сперміїв – 29,0 % ($p < 0,001$), кількості живих сперміїв у еякуляті – 35,5 %, загальна кількість сперміїв – 25,6 %, рухливості сперміїв – 15,5 % ($p < 0,001$) та їх переживаємості на 23,3% ($p < 0,001$). Це супроводжується зміною біохімічних показників у спермі і спермальній плазмі за дії теплового фактору вже на 45-ту добу: збільшення вмісту дієнових кон'югатів у плазмі сперми у 1,6 рази ($p < 0,01$) та цільній спермі у 1,2 рази ($p < 0,05$), а також зменшенні кількості вітаміну А ($p < 0,01$) у даних секретах. Додаткове введення вітамінів А, Е і С до складу раціону кнурів-плідникам підвищує якість спермопродукції: об'єм еякуляту ($p < 0,001$), концентрацію ($p < 0,001$), рухливість ($p < 0,05$) і виживаність сперміїв ($p < 0,001$), що сприяє покращенню запліднювальної здатності сперміїв. Такі зміни відбуваються на тлі переважання концентрації вітаміну А у плазмі сперми ($p < 0,01$) і спермі ($p < 0,001$), вітаміну Е у спермі ($p < 0,01$), а також підвищення активності супероксиддисмутази в спермальній плазмі ($p < 0,01$) і цільній спермі ($p < 0,05$) відносно інтактних тварин. Ключові слова: кнури-плідники, вітамін А, вітамін Е, аскорбінова кислота, спермопродукція, спермії, пероксидація, тепловий стрес.

Ключові слова: кнури-плідники, вітамін А, вітамін Е, аскорбінова кислота, спермопродукція, спермії, пероксидація, тепловий стрес.

Вступ

Серед факторів, що впливають на відтворну здатність свиней, суттєву дію мають умови утримання. Однією зі складових умов утримання тварин є температура у приміщенні, яка визначається порою року. У літній та зимовий періоди свині піддаються температурному стресу [1]. Підвищена температура у свинарнику часто негативно впливає на організм свиноматок та кнурів [2, 3]. Це відбувається тлі прискорення процесів пероксидації, що негативно впливає на статеву систему [4]. Тривале перебування свиней в умовах теплового стресу може призводити до теплового удару [5, 6]. У кнурів-плідників цей фактор призводить до окислювального пошкодження через відносно високу кількість ненасичених жирних кислот у плазматичній мембрані та низьку антиоксидантну властивість у їх спермальній плазмі [7].

Значна кількість порушень у відтворювальній функції виникає через прискорення окислювального стресу, який спостерігається на тлі нестачі антиоксидантів в кормі. Вітаміни А та Е посилюють дію антиоксидантних ензимів - супероксиддисмутази та глутатіон пероксидази [8–10].

Репродуктивний цикл свиноматок складається з чіткого зміни певних фаз – проєструса, еструса, вагітності та періоду статевого спокою через зміни гормонального фону. Серед найбільш чутливих гомеостатичних констант до змін ендокринного профілю у тварин є процеси пероксидного окислення, які відбуваються за участю реакційно-здатних форм кисню (АФО) [11, 12].

З'ясовано, що прооксидативний гомеостаз в крові свиноматок визначаються періодами статевого циклу та вагітності [13]. Часто зниження плодючості та виживання ембріонів пов'язане з дією підвищених температур на свиноматку, може значною мірою бути пов'язане зі зменшенням ДНК цілісності сперматозоїдів у кнура-плідника [14, 15]. З'ясовано, що в разі, коли ооцити запліднені сперміями піддалась дії теплового стресу з пошкодженою ДНК в подальшому це призведе до порушення розвитку ембріонів [16].

Саме в критичні періоди ембріонального розвитку (імплантації, плацентації) процеси пероксидного окиснення прискорюються, як результат, підвищується чутливість ембріона до пошкодження АФО, а його захисні можливості знижуються [17, 18].

Найважливішими біологічними АФО є супероксидний аніон, гідроксильний радикал, пероксил, алкоксил та гідропероксил, які у великій кількості можуть спричинити пошкодження ДНК, пероксидне окиснення ліпідів та пошкодження білка. Відбувається знешкодження ферментативними антиоксидантами: супероксиддисмутазою, глутатіонпероксидазою, каталазою та глутатіонредуктазою, неферментативними антиоксидантами: вітаміном С і вітаміном Е. Нормальний рівень АФО відіграє важливу регуляторну роль завдяки різним шляхам передачі сигналів у фолікулогенезі, дозріванні ооцитів жовтого тіла та розвитку фетоплаценти [19, 20].

Значна лабільність прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу спрямована на створення необхідних умов для запліднення. На початку переважає вагітності зміщення гомеостатичних констант допомагає задовольнити потреби ембріонів [21, 22].

Процеси сперматогенезу та подальшого дозрівання спермія дуже чутливі до температури.

У кнурів згубний вплив теплового стресу на якість сперми та продуктивність може проявлятися через кілька днів або тижнів після теплової дії [23]. Відбувається зменшення об'єму в спермальній плазмі, зниження концентрації і рухливості сперміїв та збільшення аномальних сперміїв, порушення біосинтезу андрогенів, тривалості часу еякуляції [24].

Відносно високий вміст ненасичених жирних кислот у плазматичній мембрані та низька антиоксидантна активність спермальної плазми – все це сприяє до прооксидативного стресу (окислювальне пошкодження поліненасичених ліпідів, опосередковане вільними радикалами), що може призвести до пошкодження ДНК сперміїв у періоди теплового стресу.

Метою було з'ясувати особливості впливу вітамінної кормової добавки на якість спермопродукції у кнурів-плідників за дії теплового стресу.

Для досягнення поставленої мети виконувались такі *завдання*: досліджено вплив вітамінної кормової добавки на якість спермопродукції кнурів-плідників в умовах теплового стресу, визначено інтенсивність процесів пероксидації у спермі кнурів-плідників в період підвищених температур.

Матеріали та методи досліджень

Експерименти були проведені в умовах ПрАТ «Племсервіс» Полтавської області та лабораторії фізіології відтворення Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН. Для дослідження було відібрано 6 кнурів-плідників великої білої породи, аналогів за віком, живою масою та якістю спермопродукції, з яких сформовано 2 групи тварин по 3 голови в кожній: I (контрольна) та II (дослідна). Годівлю кнурів-плідників проводили згідно кормових норм.

Тривалість експерименту становила 120 діб, у тому числі: підготовчий – 30, основний – 60 (згодовування вітаміну А, вітаміну Е, аскорбінової кислоти) та заключний – 30 діб. В основному періоді дослідження раціон кнурів-плідників контрольної групи залишався без змін, а у дослідній до нього додавали вітамінну добавку, що містила сухі мікрогранульовані форми ретинолу ацетату (вітамін А), DL- α -токоферол поліетиленглікольсукцинату (вітамін Е) та аскорбінову кислоту у кристалічній формі (вітамін С). Ці форми вітамінів мають високу біологічну доступність. Рівень цих біологічно активних компонентів у раціоні другої дослідної групи був вищим відповідно на 10 % порівняно з контрольною групою. Якість спермопродукції контролювали за стандартними показниками: маса еякуляту, концентрація, рухливість та переживаємість сперміїв [25].

Інтенсивність процесів пероксидного окиснення у спермальній плазмі і спермі кнурів-плідників визначали за концентраціями дієнових кон'югатів-спектрофотометрично і ТБК-активних сполук (альдегіди і кетони) – фотоелектроколориметрично [26]. Стан системи антиоксидантного захисту оцінювали за активністю супероксиддисмутази та каталази, вмістом вітаміну А і вітаміну Е, аскорбінової та дегідроаскорбінової кислот [27].

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ТВАРИННИЦТВО

Отриманий цифровий матеріал статистично опрацьовували за допомогою програми Statistica для WindowsXP. Після порівняння досліджуваних показників та їхніх міжгрупових різниць результат вважали вірогідним після $p < 0,05$.

Результати досліджень та їх обговорення

Дані експерименту вказують про те, що під час перебування кнурців-плідників у приміщенні із підвищеною температурою по закінченні основного періоду супроводжується зниженням якості спермопродукції: об'єму еякуляту на 3,8 %, концентрація спермійів – 29,0 % ($p < 0,001$), кількості живих спермійів у еякуляті – 35,5%, загальна кількість спермійів – 25,6 %, рухливості спермійів – 15,5 % ($p < 0,001$) та їх переживаємості на 23,3 % ($p < 0,001$) (табл. 1). Однак, за показниками біологічної повноцінності сперми зазначені зміни вже спостерігались на 45-ту добу дії теплового фактору, що проявлялось у зниженні рухливості та виживаності на 12 % ($p < 0,001$) по закінченні основного періоду.

Протягом періоду досліджень у тварин, що отримували добавку відмічено дещо менше коливання параметрів еякулятів в напрямку зниження об'єм на 10,5 %, загальної кількості – 16,4 % і рухливості спермійів – 10,7 %. Варто зазначити, що за показниками біологічної повноцінності спермійів дія теплового фактора проявлялась вже на 45-ту добу досліджень, що проявлялось у зниженні рухливості та виживаності ($p < 0,001$) цих гамет.

Еякуляти кнурів-плідників після 60-ти добового отримання вітамінної кормової добавки характеризувались вірогідно вищими показниками за об'ємом еякуляту ($p < 0,001$), концентрацією ($p < 0,001$), рухливістю ($p < 0,05$) і виживаністю спермійів ($p < 0,001$).

1. Вплив вітамінів антиоксидантної дії на якість спермопродукції кнурів-плідників у літній період, $M \pm m$, $n=24$

Групи	Періоди експерименту			
	підготовчий	Основний період		заклучний період
		45-та доба	60-та доба	
Об'єм еякуляту, cm^3				
1	216,42±9,47	230,07±10,07	208,13±2,15	172,44±1,95 ***
2	222,31±8,86	220,85±2,76	226,52±2,36 □□	199,13±3,35* □□
Рухливість спермійів, %				
1	92,10±1,64	88,23±1,26	77,85±1,61 ***	73,08±1,19 ***
2	90,66±1,17	88,12±1,37	82,33±1,34 *** □	80,96±2,01 *** □
Концентрація спермійів, $\text{млн}/\text{cm}^3$				
1	247,17±9,5	241,95±8,97	190,45±3,98 ***	177,22±1,78 ***
2	234,49±7,28	240,16±3,36	220,87±3,92 □□	184,56±2,81 *** □
Загальна кількість спермійів в еякуляті, млрд.				
1	53,40±2,84	55,90±3,28	39,71±10,16	30,61±5,7 ***
2	52,24±2,56	52,94±7,66	48,75±10,72	36,63±4,93 **
Кількість живих спермійів в еякуляті, млрд.				
1	49,65±2,89	49,72±3,77	32,02±2,56 ***	22,54±6,14
2	47,91±2,32 (0,47) □	48,44±10,58	40,41±11,80	29,24±8,97
Терморезистентність, %				
1	78,96±1,87	69,45±1,38 ***	60,54±1,73 ***	58,12±1,15 ***
2	75,17±1,57 □	71,11±1,77	72,94±1,99 □□	73,24±2,18 □□

Примітки: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ – порівняно з підготовчим періодом; □ – $p < 0,05$; □□ – $p < 0,01$; □□□ – $p < 0,001$ – порівняно з першою групою (контролем).

Перебування кнурів-плідників у приміщеннях із підвищеною температурою вже на 45-ту добу призводило до прискорення процесів пероксидації, що проявлялось в істотному збільшенні вмісту дієнових кон'югатів у плазмі сперми у 1,6 рази ($p < 0,01$) та цільній спермі у 1,2 рази ($p < 0,05$), а концентрація ТБК-активних сполук підвищувалась відповідно у 1,4 і 1,1 рази (табл. 2).

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ТВАРИННИЦТВО

2. Вплив вітамінів антиоксидантної дії на інтенсивність пероксидного окиснення у спермальній плазмі та спермі кнурів-плідників у літній період, $M \pm m$, $n=24$

Показники	Групи	Досліджувані тканини			
		плазма сперми		сперма	
		періоди експерименту			
		підготовчий	основний (45-та доба)	підготовчий	основний (45-та доба)
Дієнові кон'югати, мкмоль/л	1	1,38±0,2	2,16±0,17 **	3,27±0,23	3,87±0,11 *
	2	1,76±0,16	2,36±0,33	3,88±0,21	4,12±0,34
ТБК-активні сполуки, мкмоль/л	1	10,22±1,24	14,63±2,07	37,16±4,02	40,55±2,70
	2	9,08±1,24	12,2±2,20	39,6±2,37	33,7±3,24
ТБК-активні сполуки після інкубування, мкмоль/л	1	14,12±1,69	18,30±2,25	42,9±2,41	38,4±1,86
	2	12,3±1,38	15,9±1,53	44,6±2,61	35,4±2,72 *

Примітки: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$ – порівняно з підготовчим періодом; \square – $p < 0,05$; $\square\square$ – $p < 0,01$ – порівняно з першою групою (контролем).

Встановлено, що інкубування зразків спермальної плазми у прооксидантно-антиоксидантному буфері стимулювало процеси пероксидації, що призводило до зростання кількості ТБК-активних сполук на 25,1 %, а спермі навпаки зменшення на 5,6 % засвідчуючи виснаження системи антиоксидантного захисту. Це перш за все проявляється у зниженні вмісту неферментних антиоксидантів у спермальній плазмі та спермі по закінченні 45-ї доби перебування кнурів-плідників в умовах теплового стресу зокрема кількості вітаміну А в 1,7 рази ($p < 0,01$) у першому секреті та 1,4 у другому секреті, а також вітаміну Е у 1,6 рази (сперма).

Використання вітамінної кормової добавки протягом 45 днів у період дії теплового стресу істотно не сповільнювало процеси утворення первинних сполук пероксидації у спермі і спермальній плазмі тварин дослідної групи, що підтверджується меншою кількістю дієнових кон'югатів відповідно на 9,3 % та 6,5 %. Однак кількість вторинних продуктів пероксидації – ТБК-активних сполук у спермі тварин, які споживали вітамінну кормову добавку була нижчою на 16,9 %. При цьому інкубування у прооксидантному буфері зразків плазми сперми і цільної сперми від кнурців дослідної групи встановлено, більшу інтенсивність накопичення цих сполук відносно контрольної групи, що свідчить про тенденцію до підвищення загальної ємності систем антиоксидантного захисту у даних секретах.

Додаткове надходження з кормом вітамінів антиоксидантної дії в організм кнурів-плідників супроводжувалось переважанням концентрації вітаміну А у плазмі сперми в 1,6 рази ($p < 0,01$) та спермі 2,1 рази ($p < 0,001$), а вітаміну Е у спермі в 1,8 рази ($p < 0,01$) відносно контрольної групи (табл. 3). Це свідчить про збільшення антиоксидантного захисту у досліджуваних секретах кнурів-плідників за рахунок споживання додаткової кількості вітамінів.

Згодовування вітамінної добавки призводило до підвищення активності супероксиддисмутази у досліджуваних секретах на 18,6 % ($p < 0,01$) в спермальній плазмі та 21,2 % ($p < 0,05$) спермі відносно тварин контрольної групи. При цьому активність каталази у спермальній плазмі кнурів-плідників дослідної групи була нижчою на 28,9 %, що засвідчує про зниження рівня продукування пероксиду гідрогену під час теплового стресу.

Дія теплового фактору на кнурів-плідників супроводжувалась інтенсивним використанням АК, вміст якої знижувався на 30,8 % у спермальній плазмі, а також у цільній спермі – 30,6%. Встановлена особливість була характерна для кількості ДАК у спермальній плазмі.

Використання вітамінної добавки істотно впливало на вміст та співвідношення аскорбінових кислот. Спостерігалось зменшення концентрації АК у плазмі сперми та цільній спермі кнурів за дії теплового фактору, однак у тварин дослідної групи кількість цієї речовини дещо переважала відносно контрольної групи. При цьому кількість ДАК у спермальній плазмі тварин контрольної групи інтенсивно збільшувалась на 28,9 % ($p < 0,05$), а в спермі зменшувалась на 27,1 % ($p < 0,05$).

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ТВАРИННИЦТВО

3. Система антиоксидантного захисту у спермі кнурів-плідників за впливу вітамінної добавки у літній період, $M \pm m$, $n=24$

Показники	Групи	Досліджувані тканини			
		Плазма сперми		Сперма	
		Періоди експерименту			
		підготовчий	основний (45-та доба)	підготовчий	основний (45-та доба)
Супероксид-дисмутаза, уо/мл	1	0,44±0,026	0,43±0,018	0,30±0,01	0,33±0,022
	2	0,42±0,018	0,51±0,02 ** □□	0,34±0,018 □	0,40±0,026 * □
Каталаза, H ₂ O ₂ /хв·л	1	26,72±1,16	30,93±2,19	18,60±1,12	22,50±2,14
	2	28,12±2,17	24,17±2,21	20,90±1,78	23,80±1,21
АК, ммоль/л	1	39,20±3,79	27,12±2,19**	36,30±3,21	25,20±1,93**
	2	30,30±3,12	29,82±2,32	27,0±2,16 □	18,40±1,63** □□
ДАК, ммоль/л	1	38,70±4,56	33,60±3,33	37,80±4,10	38,10±4,43
	2	29,60±2,24	38,15±2,9 *	36,20±3,11	26,40±2,53* □
Вітамін Е, мкмоль/л	1	–	–	3,85±0,83	2,48±0,41
	2	–	2,35±0,47	3,55±0,55	4,5±0,54 * □□
Вітамін А, мкмоль/л	1	0,85±0,12	0,49±0,08 **	1,15±0,18	0,80±0,10
	2	0,89±0,07	0,77±0,07 □□	1,76±0,21 □	1,65±0,15 □□□

Примітки: * – $p<0,05$; ** – $p<0,01$; *** – $p<0,001$ – порівняно з підготовчим періодом; □ – $p<0,05$; □□ – $p<0,01$; □□□ – $p<0,001$ – порівняно з першою групою (контролем).

Проведені дослідження із встановлення впливу водорозчинних форм вітамінів А, Е і С на відтворювальну здатність кнурів-плідників за результатами осіменіння свиноматок, свідчать, що додаткове споживання цих речовин сприяло підвищенню заплідненості на 12,3 % та багатоплідності на 5,1 %. Це очевидно обумовлено біологічною роллю використовуваних вітамінів, яка полягає стабілізації клітинних мембран сперматозоїдів, оптимізації гормонального фону у плідників.

Отже, отримані експериментальні дані про фізіолого-біохімічні показники якості спермопродукції кнурців свідчать про те, що в період теплового стресу спостерігаються зміни кількісних і якісних характеристик спермальної плазми та цільної сперми: зменшується об'єм еякуляту, концентрація сперміїв та їх рухливість. Згодовування вітамінної добавки кнурам-плідникам істотно вплинуло на підвищення концентрації вітамінів А і Е в спермі і спермальній плазмі, суттєво знизило інтенсивність перебігу процесів пероксидації при тепловому стресі, оптимізувало повноцінність отриманих еякулятів. Насиченість вітамінами антиоксидантної дії спермальної плазми та цільної сперми забезпечує прояв біологічних ефектів генерованих радикалів кисню на процесах активації та капітації сперміїв, які супроводжуються різкою інтенсифікацією пероксидного окиснення. Використання даних біологічно активних речовин у годівлі кнурів-плідників сприяє підвищенню у свиноматок заплідненості та багатоплідності.

Висновки

Встановлено, що утримання кнурів-плідників в умовах підвищених температур супроводжується зниженням показників спермопродукції: концентрації сперміїв – 29,0 % ($p<0,001$), кількості живих сперміїв у еякуляті – 35,5 %, загальної кількості сперміїв – 25,6 %, рухливості сперміїв – 15,5 % ($p<0,001$) та їх переживаємості на 23,3 % ($p<0,001$). Це супроводжується зміною біохімічних показників у спермі і спермальній плазмі за дії теплового фактору вже на 45-ту добу: збільшення вмісту дієних кон'югатів у плазмі сперми у 1,6 рази ($p<0,01$) та цільній спермі у 1,2 рази ($p<0,05$), а також зменшенні кількості вітаміну А в 1,7 рази ($p<0,01$) у першому секреті та 1,4 у другому секреті, а також вітаміну Е у 1,6 рази (цільній спермі). Додаткове введення вітамінів А, Е та С до складу раціону кнурам-плідникам підвищує якість спермопродукції: об'єм еякуляту ($p<0,001$), концентрацію ($p<0,001$), рухливість ($p<0,05$) і виживаність сперміїв ($p<0,001$), що сприяє покращенню запліднювальної здатності сперміїв. Такі зміни відбуваються на тлі переважання концентрації вітаміну А у плазмі сперми ($p<0,01$) і спермі ($p<0,001$), вітаміну Е у спермі ($p<0,01$), а також підвищення активності супероксиддисмутази в спермальній плазмі ($p<0,01$) і цільній спермі ($p<0,05$) відносно інтактних тварин.

Перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження полягають у вивченні впливу різних температурних умов утримання на прооксидантно-антиоксидантний гомеостаз у свиноматок, із розробленням методів підвищення їх репродуктивної здатності.

References

1. Paterson, A., Barker, I., & Lindsay, D. (1978). Summer infertility in pigs: its incidence and characteristics in an Australian commercial piggery. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 18 (94), 698. doi: 10.1071/ea9780698
2. Boma, M. H., & Bilkei, G. (2006). Seasonal infertility in Kenyan pig breeding units: research communication. *The Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, 73 (3), 229–232. doi: 10.4102/ojvr.v73i3.149
3. Auvigne, V., Leneuve, P., Jehannin, C., Peltoniemi, O., & Sallé, E. (2010). Seasonal infertility in sows: A five year field study to analyze the relative roles of heat stress and photoperiod. *Theriogenology*, 74 (1), 60–66. doi: 10.1016/j.theriogenology.2009.12.019
4. Amavizca-Nazar, A., Montalvo-Corral, M., González-Rios, H., & Pinelli-Saavedra, A. (2019). Hot environment on reproductive performance, immunoglobulins, vitamin E, and vitamin A status in sows and their progeny under commercial usbandry. *Journal of Animal Science and Technology*, 61 (6), 340–351. doi: 10.5187/jast.2019.61.6.340
5. Hughes, P., & van Wettere, W. (2009). Seasonal infertility in pigs. *Pork Cooperative Research Centre*. Retrieved from: <http://www.porkcrc.com.au/101217>
6. Love, R. (1978). Definition of a seasonal infertility problem in pigs. *Veterinary Record*, 103 (20), 443–446. doi: 10.1136/vr.103.20.443
7. Quesnel, H., Boulot, S., & Le Cozler, Y. (2005). Les variations saisonnières des performances de reproduction chez la truie. *INRAE Productions Animales*, 18 (2), 101–110. doi: 10.20870/productions-animales.2005.18.2.3513
8. Peña, S. T., Gummow, B., Parker, A. J., & Paris, D. B. B. P. (2019). Antioxidant supplementation mitigates DNA damage in boar (*Sus scrofa domesticus*) spermatozoa induced by tropical summer. *Plos One*, 14 (4), e0216143. doi: 10.1371/journal.pone.0216143
9. Chung, T. K. (2020). Vitamins and pig reproduction. *International Pig Topics*, 21 (7), 78.
10. Lipiński, K., Antoszkiewicz, Z., Mazur-Kuśnirek, M., Korniewicz, D., & Kotlarczyk, S. (2019). The effect of polyphenols on the performance and antioxidant status of sows and piglets. *Italian Journal of Animal Science*, 18 (1), 174–181. doi: 10.1080/1828051x.2018.1503043
11. Stoianovskyi, V. G., Usenko, S. O., Shostya, A. M., Sokolenko, V. M., Yudina, K. Y., & Birta, G. O. (2020). Prooxidant-antioxidant homeostasis in boars depending on the types of higher nervous activity. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 22 (93), 3–9. doi: 10.32718/nvlvet-a9301
12. Atiba, A. S., Niran-Atiba, T. A., Akindele, R. A., Jimoh, A. K., Opa-rinde, D. P., Dudyemi, B. M., & Ghazali, M. S. (2013). Effect of Weight Gained In Pregnancy on Lipid Peroxidation Product. *Journal of Asian Scientific Research*, 3 (2), 122–127.
13. Usenko, S. O., Shostia, A. M., Polischuk, A. A., Slynko, V. H., Bondarenko, O. M., Myronenko, O. I., & Bilash, S. M. (2019). Peculiarities of pro-oxidant and antioxidant homeostasis in pigs during reproductive cycle. *World of Medicine and Biology*, 15 (68), 234. doi: 10.26724/2079-8334-2019-2-68-234-237
14. Wettemann, R. P., & Bazer, F. W. (1985). Influence of environmental temperature on prolificacy of pigs. *Journal of Reproduction and Fertility*, 33, 199–208
15. Love, R. (1981). Seasonal infertility in pigs. *Veterinary Record*, 109 (18), 407–409. doi: 10.1136/vr.109.18.407
16. Peña, Jr, S. T., Gummow, B., Parker, A. J., & Paris, D. B. B. P. (2017). Revisiting summer infertility in the pig: could heat stress-induced sperm DNA damage negatively affect early embryo development? *Animal Production Science*, 57 (10), 1975. doi: 10.1071/an16079
17. Chen, J., Han, J. H., Guan, W. T., Chen, F., Wang, C. X., Zhang, Y. Z., Lv, L. T., & Lin, G. (2016). Selenium and vitamin E in sow diets: I. Effect on antioxidant status and reproductive performance in multiparous sows. *Animal Feed Science and Technology*, 221, 111–123. doi: 10.1016/j.anifeedsci.2016.08.022

-
18. Lu, J., Wang, Z., Cao, J., Chen, Y., & Dong, Y. (2018). A novel and compact review on the role of oxidative stress in female reproduction. *Reproductive Biology and Endocrinology*, 16 (1). doi: 10.1186/s12958-018-0391-5
19. Jeong, J. H., Hong, J. S., Han, T. H., Fang, L. H., Chung, W. L., & Kim, Y. Y. (2019). Effects of dietary vitamin levels on physiological responses, blood profiles, and reproductive performance in gestating sows. *Journal of Animal Science and Technology*, 61 (5), 294–303. doi: 10.5187/jast.2019.61.5.294
20. Kovalenko, V. F. (2012). *Fiziologicheskie aspekty metabolizma v sisteme mat-placenta-plod svini: Monografiya*. Poltava [In Russian].
21. Romanenko, V. N., & Bojko, Yu. A. (2015). Gormono-korigiruyushie svojstva sinteticheskogo timogena pri stimulyatsii vosproizvoditelnoj funktsii u svinomatok. *Vestnik Krasnodarskogo NAU*, 4, 144–149 [In Russian].
22. Mitarev, D. N. (2009). Rannaya diagnostika beremennost is viney metodom immuno-fermentnogo analiza (IFA). *Candidate's thesis*. Krasnodar [In Russian].
23. Ahmad, E., Brooks, J. E., Hussain, I., & Khan, M. H. (1995). Reproduction in Eurasian wild boar in central Punjab, Pakistan. *Acta Theriologica*, 40, 163–173. doi: 10.4098/at.arch.95-17
24. Rosell, C., Navàs, F., & Romero, S. (2012). Reproduction of wild boar in a cropland and coastal wetland area: implications for management. *Animal Biodiversity and Conservation*, 35 (2), 209–217. doi: 10.32800/abc.2012.35.0209
25. Melnyk, Yu. F. (2003). *Instruktsiia zi shtuchnoho osimeninnia svynei*. Kyiv: Agrarna nauka [In Ukrainian].
26. Stoianovskyi, V. H., Usenko, S. O., Shostia, A. M., Kuzmenko, L. M., Slynko, V. H., & Tenditnyk, V. S. (2020). Hormonalregulation of prooxidant-antioxidant homeostasis in gilts. *Ukrainian Journal of veterinary and Agricultural Sciences*, 3, 39–43. doi: 10.32718/ujvas3-3.08
27. Shabunin, S. V. (2010). *Metodicheskie polozeniya po izucheniyu processov svobodnoradikalnogo okisleniya v sisteme antioksidantnoj zashity organizma*. Voronezh: GNU Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij veterinarnyj institut patologii, farmakologii i terapii Rossel'hozaka-demii [In Russian].

Стаття надійшла до редакції: 27.01.2022 р.

Бібліографічний опис для цитування:

Шостя А. М., Сарнавська І. В. Вплив вітамінної кормової добавки на якість спермопродукції у кнурів-плідників. *Вісник ПДАА*. 2022. № 1. С. 134–141.

© Шостя Анатолій Михайлович, Сарнавська Ірина Вікторівна, 2022