



original article | UDC 636.4, 612.014 | doi: 10.31210/visnyk2019.02.14

THE INFLUENCE OF DRONE LARVAE HOMOGENATE ON THE QUALITY OF SPERM PRODUCTION IN BREEDING BOARS

A. M. Shostya,

ORCID ID: [0000-0002-1475-2364](https://orcid.org/0000-0002-1475-2364), E-mail: shostay@ukr.net,

Ya. M. Yemets,

E-mail: yiemets@mail.ua

O. G. Moroz,

ORCID ID: [0000-0001-9778-6043](https://orcid.org/0000-0001-9778-6043), E-mail: oleg.moroz@pdaa.edu.ua,

I. I. Stupar,

ORCID ID: [0000-0003-0428-9836](https://orcid.org/0000-0003-0428-9836), E-mail: intern-fvm@meta.ua,

I. V. Pavlova,

ORCID ID: [0000-0002-8905-8879](https://orcid.org/0000-0002-8905-8879), E-mail: inga17pavlova@gmail.com,

M. M. Maslak,

E-mail: marinamaslak@i.ua

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

The present stage of the reproductive biotechnology development is characterized by wide using the methods of environmentally-friendly influence on the reproductive capacity of animals, among which a special place is given to using natural stimulants of animal origin, one of which is drone larvae homogenate. The purpose of the research was to determine the influence of drone larvae homogenate on the formation of pro-oxidant-antioxidant homeostasis and sperm quality of breeding boars. In the process of research, the following tasks were performed: to study the influence of drone larvae homogenate on qualitative and quantitative indices of sperm production; to find out the peculiarities of pro-oxidant-antioxidant homeostasis formation due to the influence of this biologically active admixture; to determine the impregnation capacity of boars' sperm after sows' insemination. Adult boars of the Large White breed, analogues by age, live weight and the quality of sperm production were used in the experiment; the boars were fed with drone larvae homogenate. It was found that additional feeding boars with drone larvae homogenate significantly influences the semen qualitative and quantitative indices: increases the weight of the ejaculate by 10 %, the concentration of spermatozooids is increased by 16.1 %, the number of spermatozooids in the ejaculate – by 33.5 %, the spermatozooids' motility is increased by 10.6 %, and their survival rate is increased by 14.7 %. These positive effects last for at least a month, which is manifested by a larger ejaculate weight ($p < 0.001$), the number of live spermatozooids in ejaculate ($p < 0.001$), as well as their mobility ($p < 0.001$) and survival ($p < 0.001$). The considerable impact of feeding boars with drone larvae homogenate on the formation of pro-oxidant antioxidant homeostasis in semen was established, which was manifested in slowing down peroxidation processes, confirmed by the lower content of DC and the higher activity of superoxide dismutase by 30 % and catalase – by 12.8 %. The ejaculates of breeding boars receiving the admixture in the final period are characterized by a higher level of antioxidant protection system: the greater activity of superoxide dismutase ($p < 0.001$) and catalase ($p < 0.01$), as well as saturation with ascorbic acid and reduced glutathione. It was established that inseminating sows with semen doses of breeding boars, using drone larvae homogenate, increases impregnation and prolificacy of sows. The effect of this biologically active admixture lasts for at least 30 days.

Key words: boars, drone larvae homogenate, sperm, peroxide oxidation, antioxidants, reproduction.

ВПЛИВ ГОМОГЕНАТУ ТРУТНЕВИХ ЛИЧИНОК НА ЯКІСТЬ СПЕРМОПРОДУКЦІЇ У КНУРІВ-ПЛІДНИКІВ

А. М. Шостя, Я. М. Ємець, О. Г. Мороз, І. І. Ступарь, І. В. Павлова, М. М. Маслак,
Полтавська державна аграрна академія, вул. Г. Сковороди, 1/3, м. Полтава, 36003, Україна

Сучасний етап розвитку репродуктивних біотехнологій характеризується широким використанням методів екологічно-безпечного впливу на відтворювальну здатність тварин, серед яких особливе місце відводиться застосуванню природних стимуляторів тваринного походження, одним із яких є гомогенат трутневих личинок. Метою досліджень було встановити вплив гомогенату трутневих личинок на формування прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу та якість сперми у кнурів-плідників. В експерименті використані дорослі кнури-плідники великої білої породи, аналоги за віком, живою масою та якістю спермопродукції, яким згодовували гомогенат трутневих личинок. Виявлено, що додаткове згодовування гомогенату трутневих личинок кнурам-плідникам істотно впливає на якісні та кількісні показники сперми: збільшує вагу еякуляту на 10 %, концентрацію спермій – 16,1 %, кількість спермій в еякуляті – 33,5 %, рухливість спермій – 10,6 % та їх виживаність – 14,7 %. Ці позитивні ефекти тривають щонайменше місяць, це проявляється у вигляді більшої маси еякуляту ($p < 0,001$), кількості живих спермій в еякуляті ($p < 0,001$), а також їх рухливості ($p < 0,001$) і виживаності ($p < 0,001$). Встановлено істотний вплив згодовування кнурам-плідникам гомогенату трутневих личинок на формування прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу у спермі, який проявляється у сповільненні перебігу процесів пероксидації, що підтверджується меншим вмістом ДК та вищою активністю супероксиддисмутази на 30 % та каталази – 12,8 %. Еякуляти кнурів-плідників, що отримували добавку в завершальний період характеризуються вищим рівнем системи антиоксидантного захисту: більша активність супероксиддисмутази ($p < 0,001$) і каталази ($p < 0,01$), а також насиченістю аскорбіновою кислотою та відновленим глутатіоном. Встановлено, що осіменіння спермодозами кнурів-плідників, що вживали гомогенат трутневих личинок, підвищує заплідненість і багатоплідність свиноматок. Ефект післядії цієї біологічно активної добавки триває щонайменше 30 діб.

Ключові слова: кнури, гомогенат трутневих личинок, сперма, пероксидне окиснення, антиоксиданти, відтворення.

ВЛИЯНИЕ ГОМОГЕНАТА ТРУТНЕВЫХ ЛИЧИНОК НА КАЧЕСТВО СПЕРМОПРОДУКЦИИ У ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

А. М. Шостя, Я. М. Емец, О. Г. Мороз, И. И. Ступарь, И. В. Павлова, М. М. Маслак,
Полтавская государственная аграрная академия, ул. Г. Сковороды, 1/3, г. Полтава, 36003, Украина

Изложены результаты исследований по изучению влияния гомогената трутневых личинок на формирование прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу и качество спермы у хряков-производителей крупной белой породы. Обнаружено, что дополнительное скармливание гомогената трутневых личинок хрякам-производителям существенно влияет на качественные и количественные показатели спермы: увеличивает вес эякулята, концентрацию сперматозоидов, количество спермиев в эякуляте, подвижность сперматозоидов и их выживаемость. Установлено существенное влияние скармливания хрякам-производителям гомогената трутневых личинок на формирование прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу в сперме, которое проявлялось в замедлении процессов пероксидации за счет повышения уровня системы антиоксидантной защиты.

Ключевые слова: хряки, гомогенат трутневых личинок, сперма, перекисное окисление, антиоксиданты, воспроизведение.

Вступ

Серед актуальних напрямів сільськогосподарської науки є розкриття особливостей формування біологічно повноцінних гамет як головної передумови отримання високопродуктивного потомства. Розвиток сучасних репродуктивних біотехнологій характеризується широким використанням методів екологічно-безпечного впливу на відтворювальну здатність тварин, серед яких особливе місце відводиться застосуванню природних стимуляторів тваринного походження, одним з яких є гомогенат трутневих личинок (ГТЛ).

ГТЛ характеризується високою біологічною активністю, що обумовлюється високим вмістом сульфгідрильних груп, стероїдних гормонів (тестостерон, естрадіол) та насиченістю лімітуючими амінокислотами (феніланін, метіонін, лізин, валін, гістедин), вітамінами (β -каротин, α -токоферол, В1, В2, В3, В4, В5 і В6) [6].

Встановлено, що додаткове згодовування ГТЛ з кормом здійснює корегуючу дію на ендокринну та кровоносну системи, в результаті чого підвищується рівень тироксину, трийодтироніну, кортизолу, резистентної та репродуктивної здатності тварин [1].

Кількісні і якісні показники спермопродукції та запліднююча здатність спермій залежить від породної приналежності кнурів, віку першого використання, повноцінності раціону та систем утримання (мікроклімат, моціон) [2, 12, 13].

Доведено, що вирощування кнурів на покращених повноцінних раціонах, збагачених біологічно активними компонентами (більшість яких є складовими ГТЛ), забезпечує збільшення об'єму еякуляту, концентрації та активності спермій [11]. Це дає змогу отримувати більш біологічно повноцінних нащадків, зменшити відсоток вибраковування та підвищити ефективність селекційного процесу.

Виявлено, що процеси сперматогенезу, рухливості і виживаності спермій та розвиток зародків перебувають під динамічним контролем прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу (ПАГ) [5, 14, 15, 16, 17]. При цьому така рівновага знаходиться під впливом кормових факторів [11].

Метою досліджень було встановити вплив гомогенату трутневих личинок на якість сперми кнурів-плідників та формування прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу.

Матеріали і методи досліджень

Експерименти були проведені в умовах ПрАТ «Племсервіс» та лабораторії фізіології відтворення Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН. Для дослідів були відібрані 10 дорослих кнурів-плідників великої білої породи, аналогів за віком, живою масою та якістю спермопродукції. Годівлю кнурів-плідників здійснювали згідно з нормами ІСв і АПВ НААН. У досліді використовували дві групи кнурів-плідників по 5 голів у кожній: I група – контрольна, II – дослідна. У корм додавали біологічну добавку – гомогенат трутневих личинок – 0,5 г щоденно. Дослідження проводилися методом груп-періодів. Тривалість експерименту становила сто діб, зокрема: підготовчий період – 30 діб, основний – 40 діб і завершальний 30 діб. Режим статевого навантаження складав – отримання еякуляту двічі на тиждень. Кнури-плідники утримувались індивідуально. Сперму від кнурів одержували мануальним методом. Якість спермопродукції оцінювали за масою еякуляту, концентрацією і рухливістю спермій, а також їх виживаністю протягом тригодинного інкубування за температури 38 °C [7].

У досліджуваних зразках сперми кнурів визначали показники стану ПАГ. Для оцінки рівня перебігу пероксидного окиснення в цій тканині визначали: концентрацію дієнових кон'югатів – спектрофотометрично [10] і ТБК-активних комплексів (альдегіди і кетони) – фотоелектроколориметрично [9]. Рівень антиоксидантного захисту визначали за активністю супероксиддисмутази (СОД) – фотометрично [3]; активністю каталази (КТ) за методикою з використанням ванадій-молібдатної реакції [4], вмістом відновленої форми глутатіона – фотоелектроколориметрично з реактивом Елмана [10]; концентрацією аскорбінової і дегідроаскорбінової кислот – за кількістю озонів, модифікованим методом [8].

Отриманий цифровий матеріал статистично опрацьовували за допомогою програми Statistica для Windows XP. Для порівняння досліджуваних показників та міжгрупових різниць використовували t-критерій Ст'юдента, а результат вважали вірогідним за $p \leq 0,05$.

Результати досліджень та їх обговорення

Отримані дані свідчать про те що, якісні та кількісні показники сперми кнурів-плідників істотно залежали від наявності у раціоні ГТЛ (табл. 1). Встановлено, що у кнурів контрольної групи протягом основного періоду досліджень вага еякуляту зростала на 5,4 %, а в дослідній групі – 12,6 %. У період післядії препарату – по закінченню завершального періоду, еякуляти тварин II-ї групи відносно I групи були важчими на 9,7 %.

Кнури, що отримували ГТЛ по закінченню основного і заключного періоду, мали вищу концентрацію спермій відповідно на 9,7 % та 14,7 % проти контрольної.

Зміна показників якості спермопродукції – вага еякуляту та концентрація спермій істотно вплинула на кількість живих спермій в еякуляті, а отже і отримання відповідної кількості спермодоз. Встановлено, що у тварин дослідної групи відносно контрольної еякуляти були більш насичені сперміями по закінченню основного на 33,5 %, а заключного періодів – 45,9 %.

Згодовування ГТЛ позитивно вплинуло на рухливість спермій в еякуляті по закінченню основно-

го і завершального періодів, де між першою та другою групами різниця становила відповідно 10,6 та 15,6 % на користь тварин дослідної групи. При цьому на фоні загального зниження рухливості спермій в еякулятах контрольної групи протягом експерименту, у дослідній групі відбулось її зростання на 14,6 %.

Кнури-плідники, що споживали ГТЛ, мали вищий рівень виживаності спермій поза організмом, по закінченню основного і завершального періодів вона була вищою в межах 14 % відносно контрольної групи.

1. Вплив гомогенату (відносно контрольної групи) трутневих личинок на якість спермопродукції кнурів-плідників, ($M \pm m$), $n = 5$

Періоди експерименту	Групи	Маса еякуляту, г	Концентрація спермій, млрд/см ³	Кількість живих спермій в еякуляті	Рухливість спермій, %	Вживаність спермій, %
Початковий	I	216,75±10,08	0,194±0,06	35,74±1,85	85,25±1,09	68,8±1,45
	II	223,3±11,35	0,183±0,052	33,91±1,65	83,38±1,62	66,13±1,29
Основний	I	228,36±11,03	0,185±0,055	36,33±1,63***	86,29±1,07***	70,3±1,27
	II	251,48±12,62	0,203±0,063	48,49±2,35	95,43±1,35	80,6±1,12
Заклучний	I	233,20±10,38***	0,190±0,058	36,33±2,02***	82,63±1,24***	72,7±1,34***
	II	256,00±10,22**	0,218±0,059	53,01±1,99***	95,53±1,01***	83,2±1,10***

Примітка: ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ – порівняно з початковим періодом.

Згодовування кнурам-плідникам ГТЛ змінювало стан ПАГ у спермі (табл. 2). Встановлено, що протягом основного і заключного періодів у тварин дослідної групи перебіг процесів пероксидації відбувався більш сповільнено, що підтверджується меншим вмістом ДК відповідно на 14,8 та 31,5 % та ТБК – активних комплексів – 2,0 і 15,8 % порівняно з тваринами контрольної групи.

При цьому після інкубування зразків сперми тварин контрольної групи у прооксидантному буфері відбувалося стрімке зростання кількості ТБК-активних комплексів на 23,4 %, тоді як у представників дослідної лише на 10,7 %. Такі зміни очевидно були зумовлені вищою функціональною активністю супероксиддисмутази у спермі на 30 % (основний період) та 200 % ($p < 0,001$) (завершальний період), а також каталази – 12,8 % (основний період), та 33,65 % ($p < 0,001$) (завершальний період) порівняно із контрольною групою.

Наприкінці завершального періоду експерименту виявлено, що насиченість сперми аскорбіновою кислотою та відновленим глутатионом у тварин дослідної групи була більшою відповідно на 16,7 та 11,1 % відносно контрольної.

Покращення стану ПАГ (під впливом органічної добавки ГТЛ) у спермі досліджуваних кнурів-плідників безпосередньо впливало на відтворювальну здатність свиноматок. На початковому етапі досліджень показник заплідненості був на високому рівні і складав 76–80 %. Вживання кнурами ГТЛ з кормом упродовж основного періоду експерименту сприяло підвищенню активності спермій на 13,3 %. Така тенденція зберігалась до завершення досліджень, де цей показник у тварин дослідної групи відносно контрольної був вищий на 11,7 %. Осіменіння свиноматки спермою кнурів дослідної групи була більшою на 9,8 % багатоплідністю у завершальний період експерименту.

2. Стан прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу у спермі кнурів – плідників, ($M \pm m$), $n = 5$

Показники	Групи	Періоди експерименту		
		початковий	основний	заключний
БЕТА та пре-БЕТА ліпопротеїди, мкмоль/л	1	2,05±0,08	1,50±0,15	2,26±0,21
	2	2,28±0,48	1,51±0,29	2,13±0,15
Дієнові кон'югати, мкмоль/л	1	7,06±0,79	6,55±0,87	7,43±0,75
	2	5,96±0,99	5,58±1,25	5,09±0,57***
Вміст ТБК-активних комплексів до інкубування, мкмоль/л	1	49,87±2,08	50,48±4,38	41,16±5,40
	2	54,88±3,02	51,28±1,38	48,87±2,77
Вміст ТБК-активних комплексів після інкубування, мкмоль/л	1	58,29±8,18	50,78±4,84	50,78±9,63**
	2	62,92±3,84	55,28±2,40	54,1±7,91
Супероксиддисмутаза, у.о./мл	1	0,18±0,03	0,10±0,02	0,14±0,03
	2	0,37±0,08	0,13±0,04	0,28±0,07□□**
Каталаза, H ₂ O ₂ /хв./л	1	6,40±2,27	6,10±1,13	5,2±0,96
	2	6,05±1,23	7,0±0,28	6,95±0,62□□
Відновлений глутатіон, мкмоль/л	1	0,39±0,02	0,35±0,02	0,32±0,02
	2	0,33±0,06	0,31±0,07	0,36±0,03
Аскорбінова кислота, мкмоль/л	1	23,50±1,73	19,2±2,88	20,33±0,57
	2	21,65±1,24	20,75±1,70	24,4±4,02
Дегідроаскорбінова кислота, мкмоль/л	1	21,56±1,81	17,26±2,19	23,33±3,57
	2	19,75±0,95	19,15±2,18	21,6±2,84

Примітка: ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ – порівняно з початковим періодом; □□ - $p < 0,01$; □□□ - $p < 0,001$ – порівняно з контрольною групою.

Висновки

1. Встановлено, що додаткове згодовування ГТЛ кнурам-плідникам істотно впливає на якісні та кількісні показники сперми: збільшується вага еякуляту, концентрація спермій, кількість спермій в еякуляті, рухливість спермій та їх виживаність. Такі позитивні ефекти вірогідно тривають щонайменше місяць.

2. Виявлено істотний вплив згодовування ГТЛ кнурам-плідникам на формування ПАГ у спермі, який проявлявся сповільненням перебігу процесів пероксидації протягом основного періоду, що підтверджується меншим вмістом ДК та збільшення активності антиоксидантного захисту; вищою активністю СОД на 30 % та КТ – 12,8 %, збільшення активності антиоксидантного захисту. Ефект післядії триває протягом місяця після закінчення використання цієї кормової добавки, що проявляється у вірогідному підвищенні функціональної активності антиоксидантних ензимів СОД і КТ, а також насиченістю аскорбіновою кислотою та відновленим глутатіоном.

3. Осіменіння спермодозами кнурів-плідників, що вживали ГТЛ, підвищує заплідненість і багатоплідність свиноматок. Ефект післядії цієї біологічно активної добавки триває щонайменше 30 діб.

Перспективи подальших досліджень полягають у розробленні способів оптимізації процесів сперматогенезу у кнурів-плідників і синхронізації статевого циклу у свинок і свиноматок на основі створення програм направленої їх живлення за допомоги використання біологічно активних речовин природного походження.

References

1. Hrechka, H. M. (2010). Vyrobnyststvo ta biolohichna tsinnist lychynkovoho produktu bdzhilnyststva. *Naukovyi visnyk LNUVMBT imeni S.Z. Gzhytskoho*, 12, 2 (44), 35–41 [In Ukrainian].
2. Zhuravel, M. P., & Davydenko, V. M. (2005). *Tekhnolohiia vidtvorennia silskohospodarskykh tvaryn*. Kyiv: Vydavnychiy dim "Slovo" [In Ukrainian].
3. Kaidashev, I. P. (1996). *Posibnyk z eksperymentalno–klinichnykh doslidzhen z biolohii ta medytsyny*. Poltava [In Ukrainian].
4. Koroliuk, M. A., Yvanova, L. Y., Maiorova, Y. H., & Tokarev, E. V. (1988). Metod opredeleniya aktyvnosti katalazy. *Laboratornoe delo*, 1, 16–19 [In Russian].

5. Kuzmenko, L. M., Polishchuk, A. A., Usenko, S. O., Shostya, A. M., Stoyanovskii, V. G., Karpovskii, V. I., & Bilash, S. M. (2018). Prooksydantno-antioksidantnyi Hgomeostaz u tkaninakh matky zalezno vid periodyv vidtvoruvalnogo tsiklu. *Svit medicyny i biology*, 14 (64), 198–203. doi:10.26724/2079-8334-2018-2-64-198-203 [In Ukrainian].
6. Lazaryan, D. S. (2002). Issledovanie himicheskogo sostava, ocenka biologicheskoy aktivnosti pchelinogo rasploda i poluchenie na ego osnove lekarstvennykh preparatov. *Doctor's thesis*. Pyatigorskaya gosudarstvennaya farmacevticheskaya akademiya, Pyatigorsk [In Russian].
7. Melnyk, Yu. F. (2003). *Instruktsiia iz shtuchnoho osimeninnia svynei*. Kyiv: Ahrama nauka [In Ukrainian].
8. Kovalenko, V. F., Shostia, A. M., & Usenko, S. O. (2004). Patent Ukrainy № 67054A. Kyiv. Ukrainskyi instytut intelektualnoi vlasnosti [In Ukrainian].
9. Rybalka, V. P. (Ed.). (2005). Suchasni metodyky doslidzhen u svynarstvi. Poltava [In Ukrainian].
10. Shabunin, S. V. (2010). *Metodicheskie polozheniya po izucheniyu processov svobodnoradikalnogo okisleniya v sisteme antioksidantnoj zashity organizma*. Voronezh [In Russian].
11. Shostia, A. M. (2015). Prooksydantno-antyoksydantnyi homeostaz u svynei. *Doctor's thesis*. Lviv. nats. un-t vet. medytsyny ta biotekhnolohii im. S. Z. Gzhytskoho, Lviv [In Ukrainian].
12. Shostia, A. M. (2015). Prooksydantno-antyoksydantnyi homeostaz u plazmi ta spermi knurtsiv velykoi chornoj porody. *Svynarstvo*, 66, 75–82 [In Ukrainian].
13. Shostia, A. M., & Rokotianska, V. O. (2018). Dynamika yakosti spermoproduksii u knuriv-plidnykiv zalezno vid pory roku ta intensyvnosti yikh vykorystannia, *Svynarstvo*, 71, 116–123 [In Ukrainian].
14. Al-Gubory, K. H., Faure, P., & Garrel, C. (2017). Different enzymatic antioxidative pathways operate within the sheep caruncular and intercaruncular endometrium throughout the estrous cycle and early pregnancy. *Theriogenology*, 99, 111–118. doi:10.1016/j.theriogenology.2017.05.017.
15. Chen, H., Liao, S.-B., Cheung, M. P. L., Chow, P. H., Cheung, A. L. M., & Sum, W. O. (2012). Effects of sperm DNA damage on the levels of RAD51 and p53 proteins in zygotes and 2-cell embryos sired by golden hamsters without the major accessory sex glands. *Free Radical Biology and Medicine*, 53 (4), 885–892. doi:10.1016/j.freeradbiomed.2012.06.007.
16. Domínguez-Perles, R., Gil-Izquierdo, A., Ferreres, F., & Medina, S. (2019). Update on oxidative stress and inflammation in pregnant women, unborn children (nasciturus), and newborns – Nutritional and dietary effects. *Free Radical Biology and Medicine*. doi:10.1016/j.freeradbiomed.2019.03.013.
17. Duhig, K., Chappell, L. C., & Shennan, A. H. (2016). Oxidative stress in pregnancy and reproduction. *Obstetric Medicine*, 9 (3), 113–116. doi:10.1177/1753495x16648495.

Стаття надійшла до редакції 26.05.2019 р.

Бібліографічний опис для цитування:

Шостя А. М., Ємець Я. М., Мороз О. Г., Ступарь І. І., Павлова І. В., Маслак М. М. Вплив гомогенату трутневих личинок на якість спермопродукції у кнурів-плідників. *Вісник ПДАА*. 2019. № 2. С. 113–118.

© Шостя Анатолій Михайлович, Ємець Ярослав Миколайович, Мороз Олег Григорович, Ступарь Ілона Ігорівна, Павлова Інга Володимирівна, Маслак Марина Миколаївна, 2019