

УДК 636.082.453

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2026.148.1.34>

ВПЛИВ ГОМОГЕНАТУ ТРУТНЕВОГО РОЗПЛОДУ НА ФІЗИКО-БІОХІМІЧНІ, МОРФОЛОГІЧНІ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПОКАЗНИКИ СПЕРМИ КНУРІВ-ПЛІДНИКІВ

Івахів М.А. – к.вет.н.,

доцент кафедри акушерства, гінекології

та біотехнології відтворення тварин імені Галини Зверевеї,

Львівський національний університет ветеринарної медицини

та біотехнологій імені С. З. Гжицького

orcid.org/0000-0002-9825-5647

Федина С.Р. – аспірант кафедри технології виробництва

та переробки продукції дрібних тварин,

Львівський національний університет ветеринарної медицини

та біотехнологій імені С. З. Гжицького

orcid.org/0009-0001-0822-213X

Метою дослідження є встановлення особливостей впливу гомогенату трутневого розплоду на фізико-біохімічні, морфологічні та функціональні показники сперми кнурів плідників для наукового обґрунтування доцільності його використання у системі підвищення репродуктивної ефективності свинарства. Об'єктом дослідження є процес формування якісних показників сперми кнурів плідників під впливом біологічно активних компонентів гомогенату трутневого розплоду. В роботі розкрито науково практичне значення дослідження впливу гомогенату трутневого розплоду на фізико-біохімічні, морфологічні та функціональні показники сперми кнурів плідників. Актуальність теми зумовлена тим, що в сучасному свинарстві результативність відтворення значною мірою визначається якістю сперми плідників, а самі спермії кнурів є особливо чутливими до оксидативного стресу, технологічного навантаження, сезонних коливань температури та умов зберігання. На цьому тлі пошук природних біоактивних засобів, здатних підтримати стабільність сперматогенезу та функціональну повноцінність спермій, постає важливим напрямом розвитку галузі. Гомогенат трутневого розплоду розглядається як малодосліджений, але біологічно цінний продукт бджільництва, що містить білки, амінокислоти, ліпіди, жирні кислоти, вітаміни, мінеральні речовини та гормоноподібні компоненти, які можуть позитивно впливати на метаболічні процеси в організмі самців і на стан репродуктивної системи. У дослідженні обґрунтовується, що застосування цього продукту доцільно оцінювати не лише за загальними показниками еякуляту, а й за комплексом ознак, до якого входять концентрація спермій, їх рухливість, виживаність, морфологічна повноцінність, цілісність плазматичної мембрани, функціональний стан акросоми, активність антиоксидантних ферментів та інтенсивність перекисного окиснення ліпідів.

Ключові слова: гомогенат трутневого розплоду, кнури плідники, сперма, рухливість спермій, морфологія спермій, антиоксидантний захист, фізико-біохімічні показники, функціональні показники, репродуктивна здатність, свинарство.

Ivakhiv M.A., Fedyna S.R. The effect of drone brood homogenate on the physicochemical, morphological, and functional parameters of boar semen

The aim of the study is to establish the features of the influence of drone brood homogenate on the physico-biochemical, morphological and functional indicators of the sperm of breeding boars in order to scientifically substantiate the feasibility of its use in the system of increasing the reproductive efficiency of pig farming. The object of the study is the process of forming qualitative



© Івахів М.А., Федина С.Р., 2026

Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу CC BY 4.0

indicators of the sperm of breeding boars under the influence of biologically active components of drone brood homogenate. The work reveals the scientific and practical significance of the study of the influence of drone brood homogenate on the physico-biochemical, morphological and functional indicators of the sperm of breeding boars. The relevance of the topic is due to the fact that in modern pig farming, the effectiveness of reproduction is largely determined by the quality of the sperm of breeding boars, and the boar sperm themselves are particularly sensitive to oxidative stress, technological load, seasonal fluctuations in temperature and storage conditions. Against this background, the search for natural bioactive agents capable of supporting the stability of spermatogenesis and the functional fullness of spermatozoa is an important direction for the development of the industry. Drone brood homogenate is considered a little-studied, but biologically valuable beekeeping product containing proteins, amino acids, lipids, fatty acids, vitamins, minerals and hormone-like components that can positively affect metabolic processes in the male organism and the state of the reproductive system. The study substantiates that the use of this product should be evaluated not only by the general parameters of the ejaculate, but also by a complex of signs, which includes sperm concentration, their motility, survival, morphological fullness, plasma membrane integrity, functional state of the acrosome, activity of antioxidant enzymes and intensity of lipid peroxidation.

Key words: *drone brood homogenate, breeding boars, sperm, sperm motility, sperm morphology, antioxidant protection, physical and biochemical parameters, functional parameters, reproductive capacity, pig farming.*

Постановка проблеми. Актуальність теми зумовлена тим, що у сучасному свинарстві відтворення переважно спирається на штучне осіменіння, а отже навіть незначне погіршення якості еякуляту безпосередньо позначається на запліднювальній здатності, кількості одержаних доз сперми та загальній продуктивності стада. Для сперміїв кнурів характерна висока чутливість до оксидативного ушкодження, до технологічного стресу та до умов зберігання, через що знижуються рухливість, життєздатність, цілісність плазматичної мембрани й акросоми, мітохондріальна активність та стабільність дезоксирибонуклеїнової кислоти, а разом із цим погіршуються показники фертильності. Новітні огляди і дослідження наголошують, що саме комплексне оцінювання морфологічних, функціональних і молекулярних характеристик сперми являється найбільш інформативним підходом для прогнозування репродуктивної цінності кнурів плідників. Відтак, вивчення чинників, здатних підтримати якість сперми на рівні клітинних структур, енергетичного обміну та антиоксидантного захисту, постає не лише як теоретично вагоме, а і як практично необхідне завдання для підвищення ефективності племінної роботи у свинарстві.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У сучасній науковій літературі проблема підвищення репродуктивної здатності кнурів-плідників усе виразніше пов'язується з пошуком природних біологічно активних добавок, які б поєднували високу фізіологічну ефективність із екологічною безпечністю [1-10]. Саме в такому напрямі Ю. Ковальський, М. Івахів і С. Федина [1] розглядають біологічно активні речовини трутневого розплоду як перспективний інструмент підвищення репродуктивних показників кнурів-плідників. Автори підкреслюють, що цінність цього продукту визначається його комплексним складом, який здатен впливати не лише на окремі параметри сперми, а й на метаболічні та гормональні процеси в організмі самців. Експериментальне підтвердження доцільності використання гомогенату трутневих личинок у годівлі кнурів-плідників наведено у праці А. Шості, Я. Ємця, О. Мороза, І. Ступаря, І. Павлової та М. Маслак [2]. Автори встановили, що додаткове згодовування гомогенату трутневих личинок дорослим кнурам великої білої породи зумовлює істотне покращення якісних і кількісних показників спермопродукції. Поглиблення механістичного бачення цієї проблематики представлено у роботі А. Шості, Я. Ємця, Б. Шафрівського, В. Цибенка та М. Сокирка [3], де основну увагу зосереджено на формуванні

прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу у кнурів-плідників під впливом гомогенату трутневих личинок.

Мета досліджень. Метою дослідження є встановлення особливостей впливу гомогенату трутневого розплоду на фізико біохімічні, морфологічні та функціональні показники сперми кнурів плідників для наукового обґрунтування доцільності його використання у системі підвищення репродуктивної ефективності свинарства. Об'єктом дослідження є процес формування якісних показників сперми кнурів плідників під впливом біологічно активних компонентів гомогенату трутневого розплоду.

Результати досліджень. Сперма кнурів плідників являється надзвичайно чутливою біологічною системою, у якій навіть помірні зрушення в енергетичному обміні, стані мембран або антиоксидантному захисті швидко переходять у практичні втрати для свинарства. У виробничих умовах уже недостатньо оцінювати лише об'єм еякуляту, концентрацію і загальну рухливість. Сучасне бачення передбачає поєднання фізичних, біохімічних, морфологічних і функціональних характеристик, оскільки саме плазматична мембрана, акросома, мітохондрії, рівень реактивних форм кисню та цілісність хроматину відображають справжню запліднювальну здатність сперміїв. Для кнурів проблема особливо вагома, бо їхні сперматозоїди містять високі частки поліненасичених жирних кислот у мембрані, а тому легше зазнають перекисного окиснення ліпідів. При такого роду умовах ушкодження мембран, зниження рухливості, погіршення акросомальної цілісності та мітохондріального потенціалу швидко зменшують фертильність, особливо влітку та під час рідкого зберігання сперми (табл.1).

Таблиця 1

Основні складові повного оцінювання сперми кнурів плідників

Складова оцінювання	Що саме визначають	Чому показник має вирішальне значення
Фізичні показники еякуляту	Оцінюють об'єм еякуляту, концентрацію сперміїв, загальну кількість клітин у дозі, а також динаміку змін під час зберігання	Такі показники відображають загальну продуктивність кнура і безпосередньо впливають на кількість придатних доз для осіменіння
Морфологічні показники	Аналізують форму головки, шийки і хвоста спермія, частку патологічних клітин, наявність дефектів акросоми	Морфологічні відхилення не рідко свідчать про порушення сперматогенезу, тепловий стрес або оксидативне ушкодження
Біохімічні показники	Визначають активність супероксиддисмутази, каталази, глутатіонпероксидази, вміст аскорбінової кислоти, відновленого глутатіону, продуктів перекисного окиснення	Саме вони відображають, чи переважають у спермі пошкоджувальні процеси, чи захисні механізми
Функціональні показники	Оцінюють прогресивну рухливість, життєздатність, цілісність плазматичної мембрани, акросоми, мітохондріальний мембранний потенціал, стійкість до зберігання	Такі характеристики найближче пов'язані з реальною здатністю спермія дістатися яйцеклітини та здійснити запліднення
Кінцеві репродуктивні результати	Аналізують запліднюваність свиноматок, багатоплідність, стабільність показників між циклами	Лабораторні ознаки мають практичну цінність лише тоді, коли переходять у кращий відтворний результат

Сформовано авторами

За наявними оглядами він містить білки, ліпіди, жирні кислоти, вуглеводи, вітаміни А, групи В, Е і D, мінеральні речовини, широкий спектр амінокислот, а на ранніх стадіях розвитку трутневих личинок також стероїдні компоненти, зокрема тестостерон, прогестерон та естрадіол. Окремі джерела підкреслюють [1-5, що гомогенат має підвищені рівні статевих гормонів порівняно з близькими бджолопродуктами, а його склад залежить від стадії розвитку личинки, географії, клімату й технології обробки. Саме тут постає головне наукове питання. Чи здатне таке поєднання амінокислот, ліпідів, вітамінів, мінералів і гормоноподібних сполук змінювати не лише загальний обмін речовин кнур, а й мікросередовище сперматогенезу, антиоксидантний стан еякуляту та функціональну повноцінність сперміїв. Разом із цим велике значення має спосіб стабілізації продукту, бо висока температура може знижувати вміст гормонів і вітамінів, тоді як заморожування та ліофілізація за правильно підібраних режимів краще зберігають біологічну активність (табл.2).

Таблиця 2

**Компонентний склад гомогенату трутневого розплоду
та його можливий вплив на сперму кнурів**

Компонент	Що містить продукт	Можливий біологічний ефект у самця	Імовірний прояв у спермі кнурів
Білки та амінокислоти	Гомогенат містить значну білкову складову та широкий спектр незамінних і вільних амінокислот	Такі сполуки формують поживне підґрунтя для синтетичних процесів, оновлення тканин сім'яників і підтримання ферментних систем	Можливе зростання концентрації сперміїв, підвищення їхньої виживаності та покращення стійкості до технологічного навантаження
Ліпіди та жирні кислоти	Продукт багатий на ліпідні компоненти, які входять до складу клітинних мембран і беруть участь в енергетичному обміні	Такі речовини можуть підтримувати стабільність мембран та опосередковано впливати на рухливість клітин	Найбільш імовірним наслідком є покращення цілісності плазматичної мембрани, акросоми та кінематичних характеристик сперміїв
Вітаміни та мінеральні речовини	У складі описані жиророзчинні й водорозчинні вітаміни, а також мінерали, що беруть участь у ферментних реакціях	Вони здатні підтримувати антиоксидантний захист, енергетичний метаболізм та стабільність сперматогенезу	Очікуваними є нижчі рівні перекисного окиснення і краща життєздатність сперміїв під час зберігання
Стероїдні сполуки	На ранніх стадіях розвитку личинок у продукті виявляють тестостерон, прогестерон та естрадіол	Такі сполуки можуть опосередковано впливати на стероїдогенез, статеву активність і тканинний метаболізм репродуктивних органів	У практичному плані це може проявлятися покращенням об'єму еякуляту, концентрації клітин та функціональної зрілості сперміїв

Продовження таблиці 2

Компонент	Що містить продукт	Можливий біологічний ефект у самця	Імовірний прояв у спермі кнурів
Поліфенольні та антиоксидантні сполуки	Частина досліджень пов'язує активність продукту з фенольними речовинами та загальною антиоксидантною активністю	Така складова здатна гальмувати ушкоджувальну дію вільнорадикальних процесів	Найбільш імовірно, що позитивний ефект проявлятиметься через меншу інтенсивність ліпопероксидації і вищу рухливість сперміїв
Технологічна стабільність продукту	Біологічна активність залежить від терміну збору личинок, температури обробки і форми консервування	Невдало обраний спосіб сушіння може послабити активність продукту, а правильно підібраний режим зберегти її	У дослідженні необхідно враховувати не лише дозу, а і форму препарату, інакше результати будуть неповними або суперечливими

Сформовано авторами

Найбільш переконливою буде така побудова, за якої кнурів поділяють на контрольну та кілька дослідних груп, а далі простежують не лише зміну об'єму еякуляту і концентрації сперміїв, а й цілісність плазматичної мембрани, акросоми, мітохондріальний мембранний потенціал, показники рухливості, виживаність під час зберігання, вміст продуктів перекисного окиснення і активність антиоксидантних ферментів. Лише за такого підходу можна встановити, чи діє гомогенат трутневого розплоду переважно як трофічна добавка, як антиоксидантний модифікатор внутрішнього середовища сперми, як гормоноподібний регулятор або як поєднання всіх цих напрямів. Разом із цим у сучасних умовах доцільно враховувати сезон, оскільки влітку у кнурів знижуються рухливість, життєздатність, акросомальна цілісність, мітохондріальний потенціал та активність антиоксидантних маркерів, а тому саме в період теплового навантаження коригувальний ефект добавки може проявитися найвиразніше.

Не менш важливим є те, що гомогенат трутневого розплоду розглядається як малодосліджений, але біологічно насичений продукт бджільництва, який містить білки, ліпіди, жирні кислоти, вуглеводи, вітаміни, мінеральні речовини, окремі поліфенольні сполуки та природні стероїдні компоненти, зокрема тестостерон, прогестерон і естрадіол. У наукових працях показано, що продукти бджільництва здатні позитивно впливати на репродуктивне здоров'я ссавців, а для самого гомогенату трутневого розплоду описано антиоксидантні та андрогенні властивості, а також перспективність його використання у корекції порушень репродуктивної функції. Разом із цим даних саме щодо кнурів плідників залишається недостатньо, хоча досліді на інших видах тварин уже продемонстрували його вплив на прогресивну рухливість, виживання сперміїв і метаболічну активність, а в дослідженнях на свинях підкреслено потребу у розробленні репродуктивних біотехнологій із застосуванням органічних стимуляторів ентомологічного походження.

Висновки. Проведений аналіз дає підстави стверджувати, що гомогенат трутневого розплоду являється перспективним природним чинником корекції репродуктивної здатності кнурів плідників, оскільки поєднує високу біологічну цінність

складу з потенційною антиоксидантною, трофічною та гормонотропною дією, а його застосування може позитивно відобразитися на фізико-біохімічних, морфологічних і функціональних показниках сперми, зокрема на об'ємі еякуляту, концентрації спермій, їх рухливості, виживаності, цілісності клітинних мембран, стані антиоксидантного захисту та, як наслідок, на запліднювальній здатності у виробничих умовах, водночас остаточне підтвердження ефективності потребує чіткого врахування дози, форми препарату, сезону використання та особливостей технології його одержання і зберігання

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ковальський Ю. В., Івахів М. А., Федина С. Р. Вивчення впливу біологічно активних речовин трутневого розплоду на репродуктивні показники кнурів-плідників. Таврійський науковий вісник. Серія «Сільськогосподарські науки». Вип. 142, ч. 1, 2025. С. 237–242.
2. 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 Полтавської державної аграрної академії. № 2, 2019. С. 113–118.
3. Шостя А. М., Ємець Я. М., Шафривський Б. С., Цибенко В. Г., Сокирко М. П. Вплив гомогенату трутневих личинок на прооксидантно-антиоксидантний гомеостаз у кнурів-плідників. Свинарство. Вип. 73, 2019. С. 218–225.
4. Yemets Y. M. Dietary effects of drone larvae homogenate on the homeostatic constants and the reproductive capacity of Large White gilts. *Translational Research in Veterinary Science*. Vol. 3, No. 2, 2020. P. 27–39.
5. Bolatovna K. S., Rustenov A., Eleuqalieva N., Omirzak T., Akhanov U. K. Improving Reproductive Qualities of Pigs Using the Drone Brood Homogenate. *Biol Med (Aligarh)*. Vol. 7, No. 2, 2015. Article BM-091-15.
6. Sidor E., Džugan M. Drone Brood Homogenate as Natural Remedy for Treating Health Care Problem: A Scientific and Practical Approach. *Molecules*. Vol. 25, No. 23, 2020. Article 5699.
7. Stepchenko L., Galyzina L., Pavlova I., Shostya A., Kravchenko O., Maslak M. The Influence of Humic Nature Substances on the Quality of Sperm Production in Breeding Boars During Heat Stress. *Scientific Progress & Innovations*. № 4, 2019. P. 141–146.
8. Павлова І. В. Морфо-фізіологічні особливості спермій кнурів-плідників різних порід під час теплового стресу. Вісник Полтавської державної аграрної академії. № 3, 2020. С. 189–195.
9. Шостя А. М., Сарнавська І. В., Тендітник В. С., Кузьменко Л. М., Слинко В. Г., Шаферівський Б. С. Прооксидантно-антиоксидантний гомеостаз у кнурів-плідників залежно від умов утримання. Вісник Полтавської державної аграрної академії. № 3, 2020. С. 166–173.
10. Стояновський В. Г., Усенко С. О., Шостя А. М., Березницький В. І., Усенко О. О., Слинко Є. В. Прооксидантно-антиоксидантний гомеостаз у спермі кнурів-плідників з різними типами вищої нервової діяльності. Вісник Полтавської державної аграрної академії. № 3, 2020. С. 196–204.

Дата першого надходження статті до видання: 06.04.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 01.05.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 22.05.2026