

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Забезпечення населення повноцінними продуктами харчування, особливо тваринного походження, залишається одним із найважливіших завдань сільськогосподарського виробництва. Дану проблему практично неможливо вирішити без інтенсивного розвитку свинарства (Шуст О. А., 2011).

Одним із шляхів подальшої інтенсифікації відтворення свиней є впровадження штучного осіменіння, що дозволяє, за рахунок максимального використання плідників, замінити малопродуктивних тварин у стаді на більш цінних, з високим потенціалом продуктивності. При цьому за рік можна запліднити до 1000 свиноматок і отримати від них біля 8000 поросят (Ескин Г. В., 2007). Кількість запліднених свиноматок визначається об'ємом еякуляту та числом рухливих спермій в ньому. Однак, інтенсивне використання кнурів значною мірою стримується внаслідок розладів їх відтворювальної здатності. До основних причин, які зумовлюють дисфункцію статевих залоз слід віднести неповноцінну та незбалансовану годівлю, тривалу адаптацію тварин до технологічних умов експлуатації. Вказані причини, супроводжуються змінами метаболізму, зокрема виникає оксидативний стрес, який займає важливе місце у розвитку неплодності самців (Дуск М. К. et al., 2011; Шостя А. М., 2014). Своєю чергою ці зміни зумовлюють порушення як обміну речовин в організмі тварин, так й зниження якісних і кількісних показників якості сперми (Остапів Д. Д., 2008; Лодянов В. В., 2014).

Вивчення регуляторних механізмів інтенсивності пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ) і окисної модифікації білків (ОМБ), активності ензимів антиоксидантного захисту (АОЗ) є актуальним питанням сучасної біохімії (Віщур О. І., 2005; Барабой В. А., 2006; Данчук В. В., 2006; Гунчак А. В., 2012). У процесі життєдіяльності організму в клітинах постійно утворюються вільні радикали – метаболічно активні сполуки, які порушують обмін речовин. Продукти ПОЛ, переважно за підвищеної кількості, є факторами деструкції біологічних структур. У межах фізіологічної норми вільнорадикальне окиснення підтримується за рахунок злагоженої дії ензимів АОЗ (Tremellen K., 2008; Данченко О. О., 2012; Іскра Р. Я., Влізло В. В., 2013; Dias G. M. et al., 2014).

Порушення умов утримання, незбалансована годівля свиней, дія інших факторів негативно впливає на їх продуктивність, знижує резистентність організму. Вивчення особливостей функціонування статевих клітин кнурів, які відіграють вирішальну роль у здійсненні репродуктивної функції, набуває особливої актуальності в сучасних умовах (Ескин Г. В., 2007; Меликова Ю. Н., 2011). Статеві клітини самців – спермії є надзвичайно чутливими до дії продуктів пероксидного окиснення ліпідів і білків. Накопичення продуктів вільнорадикального окиснення знижує їх виживання та рухливість (Tremellen K., 2009; Saalu L. C., 2010; Agarwal A. et al., 2014).

В останні десятиріччя все більш актуальним стає пошук екологічно чистих, низькотоксичних та високоефективних препаратів, які можна було б застосовувати тваринам фізіологічним шляхом – з кормом. До таких сполук

належить біокомплексний препарат «Мультибактерін» (Мартинюк І. О. зі співавт., 2010; Цехмістренко С. І. зі співавт., 2011).

У доступній літературі мало відомостей щодо складу ліпідів, активності ензимів АОЗ та вмісту продуктів ПОЛ і ОМБ у спермі кнурів за дії біологічно активних сполук. Дослідження особливостей вільнорадикальних процесів у спермі є актуальним для розуміння функціонування механізмів діяльності спермій та корекції їх порушень.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана згідно з планом науково-дослідних робіт Білоцерківського НАУ за темою: «Вплив продуктів пероксидного окиснення ліпідів і антиоксидантної системи на відтворну функцію свиней», № держреєстрації 0111U002912, де автор досліджувала вміст продуктів пероксидного окиснення ліпідів, активність ензимів антиоксидантної системи в спермі кнурів породи велика біла та синтетичної лінії SS23.

Мета і завдання дослідження. Мета дисертаційної роботи полягала у визначенні ліпідного та білкового обміну в спермі чистопородних кнурів та синтетичної лінії SS23 за дії багатокомпонентного препарату «Мультибактерін».

Для досягнення мети були сформульовані такі завдання:

- дослідити особливості ліпідного складу, вмісту продуктів пероксидного окиснення ліпідів, активність ензимів антиоксидантного захисту в спермі кнурів;
- визначити особливості вмісту продуктів окиснювальної модифікації білків і молекул середньої маси в еякулятах кнурів;
- вивчити вплив «Мультибактеріну» на ліпідний склад, вміст продуктів пероксидного окиснення ліпідів, окиснювальної модифікації білків, молекул середньої маси та активність ензимів антиоксидантного захисту в спермі кнурів;
- провести оцінювання впливу «Мультибактеріну» на фізіологічні показники сперми кнурів;
- проаналізувати економічну ефективність використання «Мультибактеріну» на якість сперми та запліднювальну здатність спермій кнурів.

Об'єкт дослідження – стан ліпідного та білкового обмінів у спермі чистопородних кнурів і спеціалізованої лінії SS23 та за дії «Мультибактеріну».

Предмет дослідження – ліпідний склад, активність ензимів антиоксидантного захисту, вміст продуктів пероксидного окиснення ліпідів і окисної модифікації білків у плазмі сперми, цитоплазмі статевих клітин чистопородних кнурів і синтетичної лінії SS23 за дії багатокомпонентного препарату «Мультибактерін».

Методи дослідження – спектрофотометричний (визначення загальної кількості білків, активності ензимів антиоксидантного захисту, вмісту продуктів вільнорадикального окиснення ліпідів і білків), тонкошарова хроматографія (отримання окремих класів загальних ліпідів), диференційне центрифугування (руйнування спермій та одержання цитоплазми спермій), дослідження фізіологічних характеристик еякулятів (об'єм, концентрація спермій, виживання,

рухливість), статистичний аналіз одержаних результатів і розрахунок економічної ефективності.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше проведено комплексні дослідження породних особливостей ліпідного, білкового складу, вмісту продуктів ПОЛ, ОМБ, молекул середньої маси і функціонування антиоксидантної системи у плазмі сперми та цитоплазмі спермійв кнурів. Встановлена залежність між активністю функціонування системи антиоксидантного захисту та якістю сперми.

З'ясовано вплив багатокомпонентного біологічно активного препарату «Мультибактерін» на інтенсивність процесів вільнорадикального окиснення ліпідів і білків сперми. Встановлено, що домінуючим класом ліпідів у спермі кнурів є структурні ліпіди. Відносний вміст фосfolіпідів у плазмі сперми та цитоплазмі спермійв плідників синтетичної лінії SS23, порівняно з кнурами великої білої породи, вищий. Кількість загальних ліпідів у статевих клітин обох досліджуваних порід була вища ніж у плазмі сперми. Інтенсивність перебігу процесів ПОЛ у статевих клітинах значно вища, ніж у позаклітинному просторі. Доведено, що компоненти антиоксидантної системи в нормі знаходяться у взаємокомпенсаторних співвідношеннях, а зниження концентрації чи активності одних антиоксидантів призводить до відповідних компенсаторних змін інших. Основними антиоксидантами цитоплазми спермійв кнурів є супероксиддисмутаза, церулоплазмін і відновлений глутатіон. Вперше з'ясовано вплив багатокомпонентного препарату «Мультибактерін» на ліпідний склад, активність ензимів системи антиоксидантного захисту організму, вміст продуктів пероксидного окиснення ліпідів і окисної модифікації білків, якісні та кількісні показники сперми кнурів породи велика біла та синтетичної лінії SS23. Доведено, що «Мультибактерін» знижує вміст продуктів ПОЛ та ОМБ, активує ензими антиоксидантного захисту, покращує якість сперми.

Наукова новизна одержаних результатів підтверджена деклараційним патентом України на корисну модель «Спосіб підвищення запліднювальної здатності сперми кнурів-плідників» (№ 63320 від 10.10.2011 р.).

Практичне значення одержаних результатів. Результати експериментальних досліджень розширюють знання в галузі біохімії сперми тварин. Проведені дослідження обґрунтували і забезпечили можливість ефективного використання «Мультибактеріну» для покращення якісних характеристик сперми кнурів.

Доведено, що досліджуваний препарат проявляє антиоксидантний ефект, підвищує активність ензимів антиоксидантного захисту (супероксиддисмутази, глутатіонзалежних ензимів) та знижує інтенсивність утворення продуктів ліпопероксидації (дієнових кон'югантів, гідропероксидів ліпідів і ТБК-активних продуктів) в спермі кнурів. Встановлено, що «Мультибактерін» зменшує вираженість ендогенної інтоксикації, проявляє дезінтоксикаційну та антиоксидантну дію, що дозволяє його використовувати у практичному

тваринництві для поліпшення загального фізіологічного стану плідників, якості еякулятів кнурів і ефективності штучного осіменіння свиноматок.

Результати досліджень, що викладені в дисертаційній роботі, увійшли до „Рекомендацій щодо застосування біокомплексного препарату для підвищення показників якості сперми кнурів-плідників” та „Рекомендацій щодо використання багатокомпонентного пробіотику для посилення енергетичних процесів у спермі кнурів-плідників”, затверджених науково-технічною радою Міністерства аграрної політики та продовольства України (протокол № 5 від 14 грудня 2010 року). Матеріали наукової роботи використовуються в науковому і навчальному процесі кафедр Національного університету біоресурсів і природокористування України, Таврійського державного агротехнологічного університету, Вінницького національного аграрного університету.

Особистий внесок здобувача. Автором самостійно проведено аналіз літературних даних за темою дисертаційної роботи, експериментальні дослідження та їх статистична обробка. Разом зі співавторами підготовлені рукописи опублікованих статей. Планування експериментальних робіт, інтерпретація результатів досліджень, формулювання висновків здійснено за участі наукового керівника.

Апробація результатів дисертації. Основні результати досліджень дисертаційної роботи були представлені на X Українському біохімічному з'їзді (Одеса, 2010) та XI Українському біохімічному конгресі (Київ, 2014); міжнародних науково-практичних конференціях: «Екотрофологія. Прогрес, проблеми, перспективи екологічно безпечного виробництва» (Біла Церква, 2013), «Аграрная наука – сельскому хозяйству» (Барнаул, 2014), «Актуальные проблемы интенсивного животноводства» (Горки, 2014); всеукраїнських науково-практичних конференціях: «Фізіолого-біохімічні і технологічні аспекти охорони навколишнього середовища» (Мелітополь, 2013), «Стратегічні напрями розвитку тваринництва в Україні у контексті національної продовольчої безпеки» (Біла Церква, 2014); науково-практичних конференціях професорсько-викладацького складу та аспірантів Білоцерківського НАУ (Біла Церква, 2009–2014).

Публікації. Основні результати досліджень опубліковано у 18 друкованих працях, з них 5 у фахових виданнях (збірники наукових праць), 7 тез доповідей, 3 статті у матеріалах конференцій, 2 методичні рекомендації та 1 патент на корисну модель.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, огляду літератури, матеріалів і методів досліджень, результатів експериментальних досліджень, аналізу та узагальнення результатів досліджень, висновків, пропозицій виробництву, списку використаних джерел літератури та додатків. Роботу викладено на 198 сторінках комп'ютерного тексту (основна частина 131 сторінка), ілюстровано 41 таблицею та 22 рисунками (25 сторінок). Список використаних джерел включає 309 найменувань, з яких 188 – латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Матеріали і методи досліджень. Дисертаційна робота виконана на кафедрі органічної та біологічної хімії Білоцерківського НАУ протягом 2009–2014 років.

Для досліджень використовували кнурів великої білої породи та спеціалізованої синтетичної лінії SS23 віком 2 роки, яких утримували в умовах підприємства ТОВ «Еліта» с. Терезине Білоцерківського району Київської області. ТОВ «Еліта» має статус селекційного центра племзаводу зі свинарства. Для виконання завдань було проведено два досліді. У I досліді вивчали особливості ліпідного складу, інтенсивність пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ), окисної модифікації білків (ОМБ), функціонування антиоксидантної системи (АОС) у плазмі сперми та цитоплазмі статевих клітин кнурів. Для цього за принципом аналогів було сформовано дві групи тварин по 8 гол. у кожній.

У II досліді вивчали вплив біокомплексного препарату «Мультибактерін» на ліпідний склад, активність ензимів АОС, вміст продуктів ПОЛ, ОМБ і фізіологічні показники якості сперми. «Мультибактерін» – біологічний комплекс, який містить лактобактерії (*Lactobacillus acidophilus*, 10 млн. – 1 млрд. КУО/г) та хелатні комплекси рибофлавіну і аскорбінової кислоти з Цинком та Манганом, а також амінокислот цистеїн, метіонін і селеніт натрію. Тварин розподіляли на 4 групи: дві контрольних (велика біла, синтетична лінія SS23) та дві дослідних (велика біла, синтетична лінія SS23) по 4 гол. у кожній. Кнурам дослідної групи додавали препарат «Мультибактерін», який безпосередньо, перед годівлею, змішували з комбікормом у дозі 4 мл на голову/добу. Згодовування проводили протягом місяця. Біохімічні та фізіологічні показники якості сперми тварин визначали на 15- та 30-ту доби застосування препарату. Кнурів утримували в однакових умовах з використанням повноцінного комбікорму (ПК-57-2), вільним доступом до корму та води. Режим використання кнурів помірний – одна садка на тиждень.

Матеріалом для дослідження слугували еякуляти, які отримували мануальним способом. Сперму отримували у спермоприймач із фільтром для усунення густої частини еякуляту. Проводили оцінку еякулятів із визначенням об'єму, концентрації, рухливості та виживання сперміїв. Нативну сперму центрифугували (3000 об./хв впродовж 10 хв), надосадову рідину (плазму сперми) відділяли, осад сперміїв дворазово відмивали у фізрозчині. Цитоплазму статевих клітин отримували шляхом руйнування клітинних мембран сперміїв, яке здійснювали за допомогою диференційного центрифугування (14000 g/хв за температури 4 °C протягом 10 хв). Для роботи використовували рефрижераторну центрифугу Heraeus Fresco 21 (Німеччина).

Функціонування АОС у плазмі сперми та цитоплазмі сперміїв оцінювали за рівнем активності ензимів: супероксиддисмутази (СОД; KE 1.15.1.1; Чевари С. с соавт., 1985), каталази (КАТ; KE 1.11.1.6; Корольок М. А. с соавт., 1988), глутатіонпероксидази (ГПО; KE 1.11.1.9; Моин В. М., 1986), глутатіон-S-трансферази (ГТ; KE 2.5.1.18; Nabig H. W. et al., 1974), глутатіонредуктази (ГР; KE 1.6.4.2; Юсупова Л. Б., 1990), вмістом

відновленого глутатіону (GSH; Горячковский О. М., 1998), церулоплазміну (ЦП; KE 1.16.3.1; Ravin H. A., 1961), а також за фактором антиоксидантного стану організму (ФАОС; Чевари С. с соавт., 1991).

Інтенсивність ПОЛ і ОМБ визначали за вмістом дієнових кон'югатів (ДК; Стальная И. Д., 1977), гідропероксидів ліпідів (ГПЛ; Романова Л. А., Стальная И. Д., 1977) та ТБК-активних продуктів (ТБК-АП; Андреева Л. И. с соавт., 1988), NS-груп (Вережкина И. В., 1977), молекул середніх мас (МСМ; Габриэлян Н. И. с соавт., 1985), альдегід- та кетодинітрофенілгідрозонів (АДНФГ, КДНФГ; Мещишен І. Ф., 1998), циркулюючих імунних комплексів (ЦІК; Гриневич Ю. А., 1981) на спектрофотометрі „СФ-2000”. Особливості ліпідного складу досліджували за вмістом загальних ліпідів (ЗЛ; Колб В. Г., Камышников В. С., 1976) та співвідношенням їх окремих класів. Кількісне визначення окремих класів ліпідів проводили згідно з методичними рекомендаціями (Стефанік М. Ф. с соавт., 1985). Концентрацію загального білка в спермі визначали методом О. Н. Lowry (1951).

Фізіологічні показники якості сперми оцінювали візуально: об'єм, запах, колір і консистенцію. Концентрацію сперміїв, їх рухливість та виживання визначали з використанням аналізатора якості сперми (SQA-Vp). Запліднювальну здатність сперміїв кнурів визначали за відсотком запліднених свиноматок від загального числа осіменених тварин.

Результати експериментальних досліджень обробляли за методами варіаційної статистики (Юнкеров В. И., 2002). Для встановлення достовірної різниці між двома середніми величинами використовували критерій Стьюдента (t), визначали коефіцієнт кореляції між показниками.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Особливості ліпідного складу, активності ензимів АОС, вмісту продуктів ПОЛ і ОМБ у спермі кнурів. Проблема стійкості організму та його адаптація до умов навколишнього середовища залишається однією із ключових проблем біології. Процес адаптації в організмі забезпечується за рахунок злагодженої дії низки механізмів. Важливу роль у цих процесах відіграють структурні ліпіди (фосфоліпіди, холестерол, насичені та поліненасичені жирні кислоти), оскільки первинною відповіддю організму на дію стрес-фактора є модифікація фізико-хімічного стану клітинних мембран (Зенков Н. К., 2001; Смолянінов К. Б., 2002; Хышиктуев Б. С., 2010; Супрун І. О., 2012).

У результаті проведених досліджень встановлено, що ліпідний профіль плазми сперми та цитоплазми статевих клітин чистопородних кнурів великої білої породи та синтетичної лінії SS23 суттєво не відрізняється між собою. Доведено, що вміст загальних ліпідів і співвідношення їх окремих класів не є сталими показниками.

Концентрація ЗЛ у цитоплазмі сперміїв чистопородних тварин у 1,6 раза більша, порівняно з аналогічним показником у плазмі сперми. Сумарний вміст ліпідів у плазмі сперми чистопородних кнурів великої білої породи був вищим на 23,9 % ($p < 0,01$), порівняно з кнурами синтетичної лінії. Водночас

концентрація ліпідів у цитоплазмі сперміїв кнурів великої білої породи була вищою лише на 5,2 %. Ймовірно, що такі особливості зумовлені у гібридних свиней ефектом гетерозису. Натомість у цитоплазмі статевих клітин суттєвих міжпородних відмінностей у складі ліпідів нами не виявлено. Вміст ЗЛ у сперміях кнурів синтетичної лінії був практично у два рази вищим порівняно з плазмою сперми. Подібна закономірність підтверджується даними, які висвітлені в роботах (Am-in N., 2011; Антонов М. П., 2012).

В еякуляті кнурів присутні всі основні класи ліпідів. Для цитоплазми сперміїв та плазми сперми характерний високий вміст структурних (фосфоліпідів, холестерол) та енергетичних (триацилгліцеролів) ліпідів (табл. 1).

Таблиця 1

Вміст окремих класів ліпідів у плазмі сперми і цитоплазмі сперміїв кнурів, % (M±m; n=8)

Показник	Велика біла		Синтетична лінія SS23	
	плазма	цитоплазма сперміїв	плазма	цитоплазма сперміїв
Фосфоліпідів	33,79±0,34	44,59±0,70	37,86±0,56***	46,31±0,78
Холестерол	26,33±0,67	28,42±0,88	24,15±0,51*	26,87±0,65
Неестерифіковані жирні кислоти	13,89±0,63	8,59±0,32	11,56±0,34**	8,62±0,34
Триацилгліцеролів	15,97±0,87	10,48±0,55	13,50±0,91	9,96±0,25
Естери холестеролу	10,02±0,92	7,92±0,37	13,18±0,75*	8,24±0,33

Примітка. Тут і в табл. 2–4 різниця вірогідна відносно кнурів великої білої породи за *P<0,05; **P<0,01; *** P<0,001.

Кількісний та якісний склад ліпідів плазми сперми та цитоплазми статевих клітин значною мірою залежить від інтенсивності перебігу вільнорадикальних процесів окиснення в організмі тварин. Фосфоліпідів клітинних мембран сперміїв є найбільш чутливими до дії АФО, оскільки містять значну кількість поліненасичених жирних кислот (Macías García B. et al., 2011). Фосфоліпідів є домінуючим класом загальних ліпідів плазми сперми та цитоплазми сперміїв. Саме вони є основними структурними елементами біологічних мембран. У плазмі сперми кнурів вміст фосфоліпідів значно нижчий порівняно з цитоплазмою клітин. Остання характеризується підвищеним вмістом структурних і зниженим резервних (триацилгліцеролів, естерів холестеролу) ліпідів.

Кількість загальних ліпідів, вільного холестеролу, неестерифікованих жирних кислот, триацилгліцеролів у плазмі сперми кнурів синтетичної лінії SS23 була меншою, ніж у чистопородних плідників, що свідчить про інтенсивність метаболічних процесів і високу потребу в енергії у швидкоростучих гібридних тварин. Низька концентрація загальних ліпідів у спермі гібридних кнурів пов'язана з інтенсивним перебігом обмінних процесів в їх організмі та високою енергією росту (Пелих В. Г., 1999).

Ключову роль у процесах адаптації організму до умов навколишнього середовища відіграє АОС. Перебіг процесів ліпопероксидації в організмі

кнурів великої білої породи та синтетичної лінії SS23 відбувається з різною інтенсивністю (табл. 2).

Таблиця 2

Вміст продуктів пероксидного окиснення ліпідів у плазмі сперми та цитоплазмі спермійв кнурів (M±m; n=8)

Показник	Велика біла		Синтетична лінія SS23	
	плазма	цитоплазма спермійв	плазма	цитоплазма спермійв
ГПЛ, ум.од./мл	3,29±0,11	7,57±0,29	2,94±0,14	6,92±0,30
ДК, ум.од./мл	0,19±0,01	0,31±0,02	0,22±0,01	0,80±0,04***
ТБК-АП, нмоль/мл	3,54±0,20	3,44±0,23	3,79±0,22	2,80±0,13
ФАОС	111,31±4,66	64,94±4,23	61,15±5,13***	65,66±6,37

Концентрація первинних продуктів пероксидного окиснення ліпідів, а саме, дієнових кон'югатів і гідропероксидів ліпідів у цитоплазмі статевих клітин кнурів була значно вищою порівняно з аналогічними показниками в плазмі сперми. За вмістом ТБК-АП подібну тенденцію не спостерігали.

Кількість ТБК-АП у плазмі сперми тварин синтетичної лінії була на 7,1 % вищою, ніж у кнурів породи велика біла, натомість у цитоплазмі спермійв спостерігалась зворотна тенденція. Відмічено, що в статевих клітинах обох досліджуваних груп тварин діапазон коливання вмісту продуктів пероксидного окиснення ліпідів вищий, ніж у плазмі сперми.

Для оцінювання загальної антиоксидантної властивості організму розраховували такий інтегральний показник як фактор антиоксидантного стану (ФАОС). У плазмі сперми чистопородних кнурів досліджуваний показник був у 1,8 рази ($p<0,01$) вищим порівняно з групою тварин синтетичної лінії, що, ймовірно, пов'язано з високою активністю каталази. У цитоплазмі статевих клітин кнурів досліджуваних порід вірогідних змін у значеннях ФАОС не виявлено.

Інтенсивність процесів вільнорадикального окиснення біополімерів контролюється багатокomпонентною антиоксидантною системою. Між ліпопероксидацією і функціонуванням антиоксидантної системи існує тісний динамічний зв'язок (Tremellen K., 2008; Данченко О. О., 2012).

У плазмі сперми кнурів великої білої породи зафіксовано низьку активність СОД, проте у цитоплазмі вона була найвищою і перевищувала аналогічний показник у тварин синтетичної лінії на 16,1 % ($p<0,05$). Таку динаміку, певною мірою, можна пов'язати з високим вмістом продуктів ПОЛ – гідропероксидами ліпідів і ТБК-активними продуктами (Kumar R. et al., 2009).

Активність каталази у плазмі сперми та цитоплазмі спермійв досліджуваних кнурів коливається у широких межах. Так, величина її значення у плазмі сперми плідників синтетичної лінії була нижча ($p<0,001$) порівняно з показниками чистопородних тварин. Активність КАТ у сперміях кнурів обох порід була практично на одному рівні. Низька активність вказаного ензиму в сперміях компенсується високою активністю глутатіонпероксидази.

Глутатіонова система відіграє важливу роль в реалізації антирадикального та антипероксидного захисту клітин. Узгоджена дія всіх її

компонентів (GSH, ГР, ГПО, ГТ) встановлює оптимальний рівень пероксидних сполук і підтримує антиоксидантний гомеостаз.

У сперміях плідників обох досліджуваних порід реєстрували високий вміст GSH, який більше ніж у 3 рази перевищував показники плазми сперми (табл. 3).

Таблиця 3

Вміст відновленого глутатіону та активність глутатіонзалежних ензимів у плазмі сперми та цитоплазмі спермійв кнурів (M±m; n=8)

Показник	Велика біла		Синтетична лінія SS23	
	плазма	цитоплазма спермійв	плазма	цитоплазма спермійв
GSH, мкмоль/мл	13,39±0,73	49,73±2,92	13,49±0,49	46,11±2,70
ГПО, мкмоль/хв × г білка	2,28±0,12	12,77±0,69	1,69±0,07***	12,06±0,35
ГТ, нмоль кон'югату/хв × г білка	0,61±0,03	2,99±0,20	0,25±0,02***	3,97±0,24**
ГР, мкмоль НАДФ•Н ₂ / хв × г білка	1,01±0,06	6,42±0,15	0,65±0,03***	5,51±0,14***

Вміст відновленого глутатіону в статевих клітинах чистопородних тварин на 7,8 % вищий, порівняно з показниками у кнурів синтетичної лінії SS23. Така закономірність, ймовірно, пов'язана з високою активністю глутатіонредуктази, синтез і активність якої надзвичайно високі в епідидимісі, сім'явивідних протоках і передміхуровій залозі (Kaneko T., 2002). Зв'язок між активністю глутатіонредуктази і вмістом відновленого глутатіону підтверджується помірною негативною кореляцією ($r=-0,68$).

Активність ГПО у плазмі сперми кнурів синтетичної лінії вірогідно нижча, порівняно з тваринами великої білої породи. Високу активність ГТ, на фоні зниження глутатіонпероксидазної активності, можна розцінювати як конкуренцію двох глутатіонзалежних ензимів за GSH (Кулинский В. И., 2009).

Активні форми Оксигену пошкоджують ліпіди мембран, а також інші макромолекули, зокрема нуклеїнові кислоти і білки. Причому, останні є однією з основних мішеней для оксидативного стресу. Відомо, що деструкція білків, порівняно з продуктами ПОЛ, є надійним маркером окиснювальних пошкоджень тканин, оскільки похідні ОМБ більш стабільні (Grimsrud P. A., 2008; Cai Z., Yan L., 2013; Гидулянов А. А., 2014). Як свідчать результати проведених досліджень, у спермі кнурів виявляються продукти окиснення білків, які вступають в реакцію з 2,4-динітрофенілгідазином (табл. 4).

Таблиця 4

Вміст продуктів окисної модифікації білків у плазмі сперми та цитоплазмі спермійв кнурів, ммоль/г білка (M±m; n=8)

Група тварин		Продукти нейтрального характеру		Продукти основного характеру	
		КДФНГ $\lambda=356$	АДФНГ $\lambda=370$	КДФНГ $\lambda=430$	АДФНГ $\lambda=530$
Велика біла	плазма	40,21±2,44	31,29±1,72	25,36±1,80	3,50±0,30
	цитоплазма спермійв	4,55±0,38	3,60±0,27	2,08±0,15	0,71±0,06
Синтетична лінія SS23	плазма	34,23±2,29	32,72±2,12	24,74±1,49	4,3±0,40
	цитоплазма спермійв	5,23±0,23	3,71±0,18	2,17±0,14	0,80±0,07

Основна кількість утворених динітрофенілгідразонів належить до альдегід- та кетопохідних нейтрального характеру. Вірогідної різниці між їх вмістом у проведених дослідженнях не виявлено. Вміст кетодинітрофенілгідразонів нейтрального та основного характеру в плазмі сперми чистопородних плідників вищий на 11,2 % проти показників тварин синтетичної лінії SS23. Натомість кількість цих продуктів у статевих клітинах кнурів породи велика біла була нижчою на 10,4 %, порівняно з аналогами синтетичної лінії SS23.

Дослідження альдегіддинітрофенілгідразонів основного та нейтрального характеру показало менший вміст метаболітів у плазмі та цитоплазмі сперміїв чистопородних тварин. Концентрація продуктів окисної модифікації білків у плазмі сперми кнурів великої білої породи та синтетичної лінії вища, порівняно з цитоплазмою статевих клітин. Виявлено, що білки сперми кнурів синтетичної лінії більшою мірою схильні до окисної модифікації. Такі зміни можна пов'язати із морфофункціональними особливостями сперми плідників спеціалізованої лінії SS23. З іншого боку, зростання концентрації продуктів окисної модифікації білків можна розглядати як компенсаторну реакцію організму, яка спрямована на збільшення резерву системи антиоксидантного захисту (підвищення рівня глутамата, цистеїну). Також інтенсифікація окисної модифікації білків є однією із причин пригнічення ензиматичної ланки системи антиоксидантного захисту організму. Відмічена аналогічна закономірність в розподілі окиснених форм білків у плазмі сперми та цитоплазмі сперміїв: сумарний вміст продуктів окисної модифікації нейтрального характеру перевищив вміст продуктів основного характеру в плазмі сперми в 2,5 раза (чистопородні тварини) та 2,3 раза (синтетична лінія SS23), у сперміях відповідно в 2,9 та 3,0 раза. Результати проведених біохімічних досліджень дозволили виявити закономірності і прослідкувати особливості розподілення окиснених форм білків в еякулятах різних порід кнурів.

Інтенсивність перебігу процесів пероксидного окиснення ліпідів у статевих клітинах значно вища, ніж у позаклітинному просторі. Всі компоненти антиоксидантної системи в нормі знаходяться у взаємокомпенсаторних співвідношеннях. Як правило, зниження вмісту чи активності одних антиоксидантів призводить до відповідних змін інших. Відмічена певна закономірність в розподілі та вмісті окиснених форм білків у кнурів великої білої породи та синтетичної лінії SS23. Рівень продуктів окисної модифікації білків у спермі, ймовірно, зумовлений різною інтенсивністю метаболічних процесів.

Вплив «Мультибактеріну» на ліпідний склад, активність ензимів АОС, вміст продуктів ПОЛ, ОМБ, якісні та кількісні показники сперми кнурів. Результати досліджень свідчать, що згодовування препарату «Мультибактерін» сприяє підвищенню вмісту загальних ліпідів у спермі кнурів (рис. 1). У плазмі сперми дослідних тварин вміст загальних ліпідів

зростає. Так, на 15-ту добу експерименту їх кількість у чистопородних тварин зросла на 13,2 % ($p < 0,05$), у тварин синтетичної лінії – на 17,0 % проти контрольних показників. У подальшому до кінця експерименту вміст загальних ліпідів у плазмі сперми кнурів обох дослідних груп залишається значно вищим, ніж у контролі. Такі зміни можна пов'язати зі збільшенням кількості корисної мікрофлори у кишечнику, яка, як відомо, відіграє значну роль у регуляції ліпідного обміну в організмі тварин (Velagapudi V. R. et al., 2010).

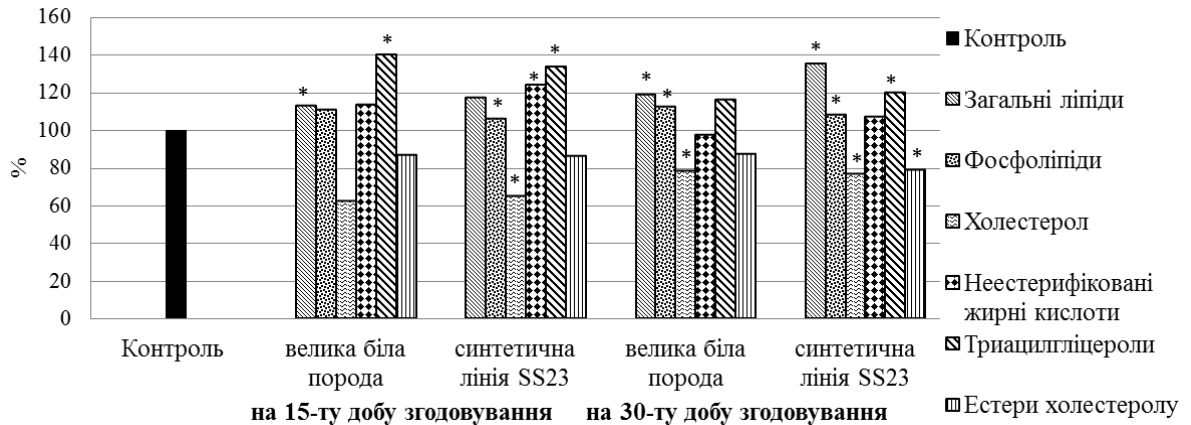


Рис. 1. Вміст загальних ліпідів і окремих їх класів у плазмі сперми кнурів за дії «Мультибактеріну»

Примітка. Тут і на рис. 2–5 різниця вірогідна відносно контролю * $P < 0,05$.

За дії «Мультибактеріну» змінюється і фракційний склад загальних ліпідів плазми сперми, зокрема, зростає вміст фосфоліпідів і триацилгліцеролів. На фоні зростання фосфоліпідів у сім'яній рідині знижується вміст вільного та естерифікованого холестеролу. Відмічається збільшення кількості триацилгліцеролів у плазмі сперми кнурів. Це може свідчити про те, що за дії метіоніну, який є у складі «Мультибактеріну» зростає інтенсивність розщеплення триацилгліцеролів, у результаті чого збільшується використання жирних кислот в енергетичних процесах (Климов А. Н., 1999).

Збільшення кількості фосфоліпідів у плазмі сперми кнурів можна також пов'язати з наявністю у складі препарату метіоніну. Відомо, що вказана сульфурумісна амінокислота здійснює певну ліпотропну дію, підвищує синтез холіну, лецитину, сфінгомієліну, а також інших фосфоліпідів, зумовлює зниження вмісту холестеролу в біологічних рідинах організму (Янович В. Г., 1999; Афонина Г. Б., 2000).

Підвищення концентрації неестерифікованих жирних кислот в еякулятах плідників за згодовування препарату, зумовлено зниженням інтенсивності процесів ліпопероксидації та зростанням антиоксидантного статусу тканин.

Адаптаційні резерви та здатність організму адекватно функціонувати за зміни умов зовнішнього та внутрішнього середовища, у більшості, визначається інтенсивністю процесів вільнорадикального окиснення та станом антиоксидантної системи. За згодовування препарату відбувається

гальмування процесів вільнорадикального окиснення, про що свідчить зменшення кількості продуктів пероксидного окиснення ліпідів у спермі (рис. 2). Коригувальний вплив досліджуваного препарату на процеси ліпопероксидації в організмі кнурів можна пояснити комплексною адитивною дією водорозчинних вітамінів, сульфурумісних амінокислот і мікроелементів на активність ензимів антиоксидантної системи захисту.

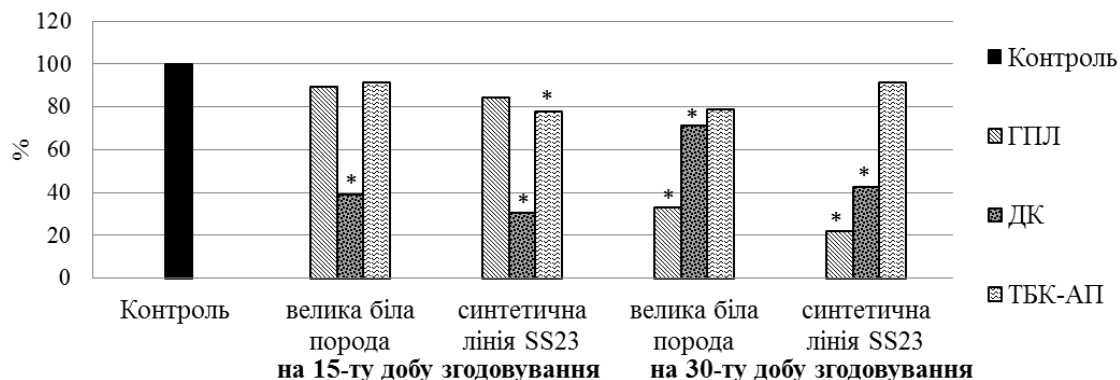


Рис. 2. Вміст продуктів пероксидного окиснення ліпідів у плазмі сперми кнурів за дії «Мультибактеріну».

За введення до раціону кнурів «Мультибактеріну» зареєстровано зростання активності ензимів системи антиоксидантного захисту (рис. 3).

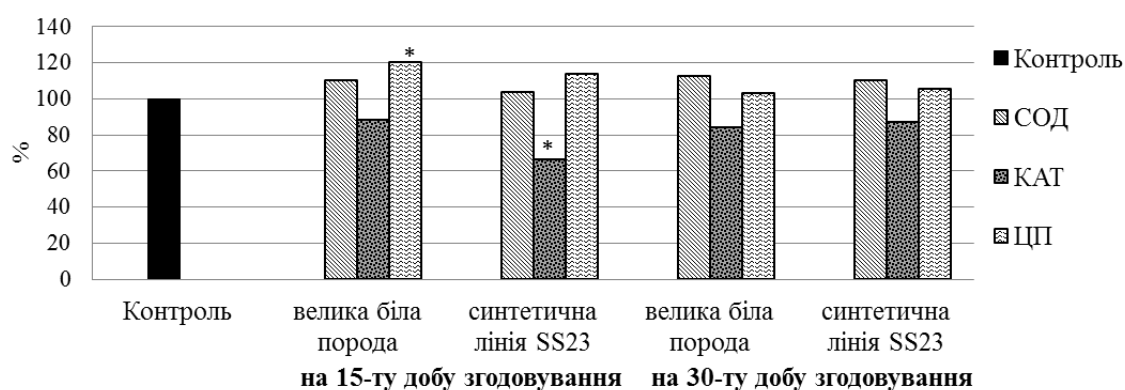


Рис. 3. Активність ензимів системи антиоксидантного захисту та вміст церулоплазміну в плазмі сперми кнурів за дії «Мультибактеріну».

У плазмі сперми кнурів великої білої породи активність СОД на 15-ту добу згодовування препарату зросла на 10,4 %, на 30-ту – на 12,9 %. У плазмі сперми кнурів синтетичної лінії підвищення активності СОД виражено меншою мірою. Так, на 15-ту добу згодовування «Мультибактеріну» активність ензиму зросла на 3,9 %, на 30-ту – на 10,3 %. Таке підвищення активності супероксиддисмутази можна пояснити наявністю у препараті мікроелементів Цинку та Мангану, які входять до складу активного центру ензиму. Водночас у плазмі сперми обох дослідних груп тварин на фоні використання біологічно активного препарату відмічається тенденція до зниження активності КАТ.

За дії препарату активується синтез глутатіону, зокрема, у цитоплазмі спермій кнурів великої білої породи на 15-ту добу експерименту відмічається підвищення його вмісту на 40,8 % ($p < 0,001$), у тварин синтетичної лінії SS23 – на 11,2 %, порівняно з контролем. На 30-ту добу

досліджень вміст відновленого глутатіону в сперміях кнурів продовжував зростати і становив $71,40 \pm 6,16$ мкмоль/мл (велика біла порода) і $68,01 \pm 2,19$ мкмоль/мл (синтетична лінія SS23), що на 30,2 ($p < 0,05$) і 34,5 % ($p < 0,001$) відповідно більше, ніж у контролі (рис. 4). Таку динаміку можна пояснити наявністю у препаратах сульфурумісних (метіонін, цистеїн) амінокислот, які належать до антиоксидантів, при цьому їх антиоксидантна дія значно посилюється за одночасного застосування аскорбінової кислоти та Селену. Відомо, що метіонін слугує донором Сульфуру для біосинтезу цистеїну, який входить до складу глутатіону.

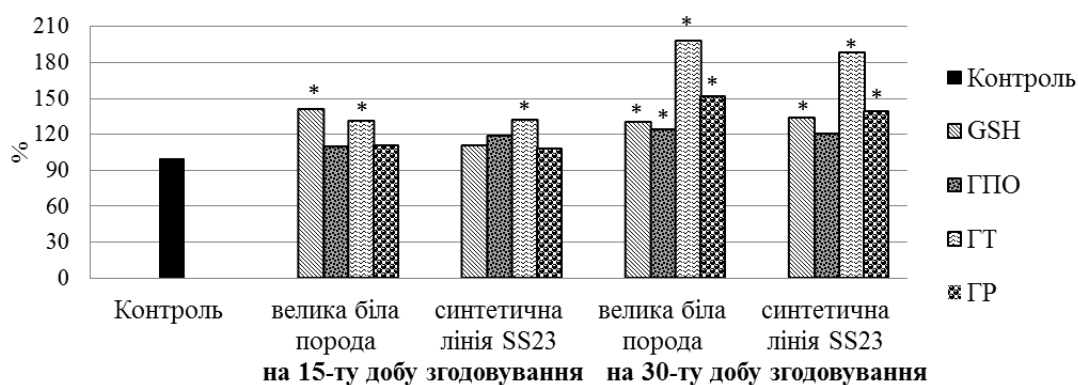


Рис. 4. Вміст відновленого глутатіону та активність глутатіонзалежних ензимів у цитоплазмі сперміїв кнурів за дії «Мультибактеріну».

На 15-ту добу експерименту активність глутатіонпероксидази вірогідних змін не зазнає, однак, в подальшому, прослідковується тенденція до зростання її активності. Зокрема, на 30-ту добу досліджень активність ензиму в цитоплазмі сперміїв чистопородних кнурів зросла на 24,5 % ($p < 0,05$), у тварин синтетичної лінії – на 21,0 %. Проведені експерименти виявили, що рівень активності GT в статевих клітинах обох дослідних груп кнурів вірогідно зростає. Так, на 15-ту добу досліджень активність GT у сперміях кнурів великої білої породи зросла на 31,1 %, у тварин синтетичної лінії – на 32,8 % проти показників у контролі. На 30-ту добу згодовування препарату активність глутатіонтрансферази ще зросла, відповідно, в 1,98 та 1,88 раза, порівняно з контролем. Очевидно, на фоні дії препарату глутатіон не тільки активно включався в пероксидазні та трансферазні реакції знешкодження H_2O_2 та ліпідних пероксидів, але й активно відновлювався глутатіонредуктазою.

За згодовування препарату в плазмі сперми кнурів обох порід проявляється тенденція до зниження концентрації КДНФГ нейтрального характеру. Так, їх кількість у плазмі сперми кнурів великої білої породи знижується на 23,2 %, у тварин синтетичної лінії – на 10,1 % проти показників у контролі (рис. 5). Відмічається вірогідне зменшення альдегіддинітрофенілгідразонів нейтрального характеру в плазмі сперми чистопородних кнурів у 2,0 рази, у тварин синтетичної лінії – в 1,6 разу порівняно з контролем. За згодовування препарату концентрація карбонільних сполук основного характеру в плазмі сперми кнурів дослідних

груп була фактично у 2 рази нижчою, порівняно зі сполуками нейтрального характеру.

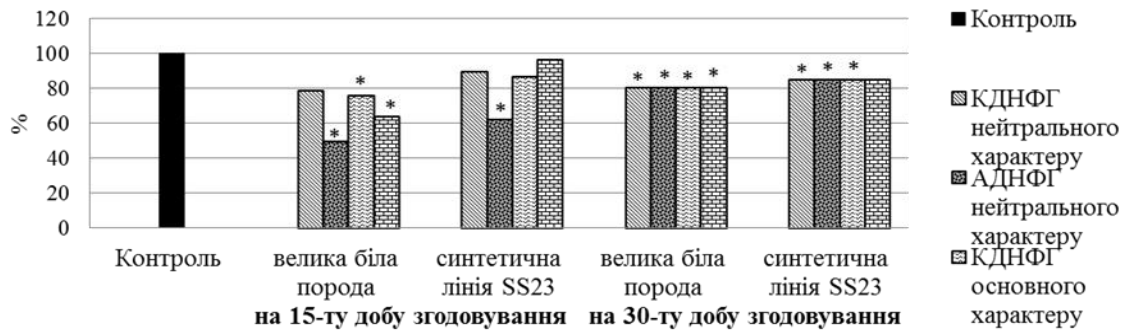


Рис. 5. Вміст продуктів окисної модифікації білків нейтрального та основного характеру в плазмі сперми кнурів за дії «Мультибактеріну».

У якості додаткового показника, який відображає ступінь фрагментації білків, досліджували вміст молекул середньої маси в спермі кнурів. Згодівування препарату сприяє зниженню вмісту МСМ в плазмі сперми та цитоплазмі сперміїв дослідних груп кнурів.

Використання «Мультибактеріну» вплинуло на підвищення об'єму еякуляту і концентрації сперміїв. Це, своєю чергою, сприяло збільшенню загальної кількості сперміїв у еякулятах тварин дослідних груп.

Застосування препарату позитивно впливає на фізіологічні показники якості сперми кнурів дослідних груп. Результати експериментальних досліджень з вивчення впливу «Мультибактеріну» на спермопродукцію кнурів показали, що об'єм еякуляту на 15-ту добу згодівування препарату тваринам дослідних груп в середньому збільшився на 2,7 % (велика біла порода) та 1,6 % (синтетична лінія SS23). На 30-ту добу застосування препарату об'єм еякуляту збільшився на 5,0 та 4,7 % відповідно. Рухливість статевих клітин зросла у кнурів великої білої породи на 9,0 % у плідників лінії SS23 – на 12,3 %. Запліднювальна здатність сперміїв чистопородних кнурів зросла на 4,8 %, тварин синтетичної лінії SS23 – на 4,5 %.

Активування сперміогенезу, ймовірно, відбувається за рахунок мікроелементів (Цинк, Манган, Селен), які входять до складу препарату. Відомо, що мікроелементи відіграють вирішальне значення у регуляції процесів спермоутворення (Хухрянский В. Г., 1990; Мельник П. М., 2005). Ми припускаємо, що за використання «Мультибактеріну» відбувається інтенсифікація метаболічних процесів в організмі тварин за рахунок додатково одержаних мікроелементів, амінокислот, вітамінів, які здійснюють позитивний вплив на сперміогенез.

Отже, наведені вище дані свідчать про зв'язок фізіологічних властивостей сперміїв з інтенсивністю окисно-відновлювальних процесів у спермі. Дослідження об'єктивно підтверджують, що «Мультибактерін» здатний нормалізувати вільнорадикальні процеси окиснення в організмі тварин, при цьому покращує якісні та кількісні характеристики еякулятів плідників, підвищує запліднювальну здатність сперміїв.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі відповідно меті та завданням досліджень отримано нові дані про породні особливості вмісту загальних ліпідів, окремих їх класів, інтенсивність процесів ліпопероксидації, окисної модифікації білків, функціонування системи антиоксидантного захисту в плазмі сперми та статевих клітинах кнурів великої білої породи та синтетичної лінії SS23. Встановлено, що багатокомпонентний препарат «Мультибактерін» позитивно впливає на антиоксидантний статус організму кнурів та якість спермопродукції.

1. Загальний вміст ліпідів у плазмі сперми кнурів великої білої породи вищий на 23,9 % ($p < 0,01$) порівняно з тваринами синтетичної лінії SS23. Натомість концентрація загальних ліпідів у цитоплазмі спермій чистопородних кнурів і плідників синтетичної лінії вірогідно не відрізнялася. Концентрація загальних ліпідів у сперміях кнурів вдвічі ($p < 0,01$) перевищувала їх вміст у плазмі сперми.

2. Процеси ліпопероксидації в організмі кнурів породи велика біла та синтетичної лінії SS23 перебігають з різною інтенсивністю. У цитоплазмі спермій кнурів породи велика біла більший вміст гідропероксидів ліпідів і дієнових кон'югатів на 8,7 та 22,8 % відповідно. Основними антиоксидантами статевих клітин є супероксиддисмутаза, церулоплазмін і відновлений глутатіон.

3. Вміст загальних білків у сперміях тварин синтетичної лінії SS23 більший ($p < 0,05$), ніж у кнурів породи велика біла. Процес окисної модифікації білків в організмі тварин синтетичної лінії перебігає інтенсивніше, про що свідчить більший вміст альдегід- та кетодинітрофенілгідрозонів основного та нейтрального характеру в цитоплазмі статевих клітин.

4. За згодовування «Мультибактеріну» кнурам зростає ($p < 0,05$) вміст загальних ліпідів у плазмі сперми та сперміях. У співвідношенні окремих класів ліпідів плазми сперми кнурів вірогідно знижується вміст холестеролу на 21,6 % (велика біла порода) і 23,2 % (синтетична лінія SS23) та збільшується – фосфоліпідів на 12,6 і 8,3 % відповідно.

5. «Мультибактерін» проявляє позитивний вплив на антиоксидантний статус статевих клітин організму. За згодовування препарату зростає активність супероксиддисмутази та глутатіонзалежних ензимів, уміст церулоплазміну й відновленого глутатіону. При цьому знижується ($p < 0,05–0,001$) вміст дієнових кон'югантів, гідропероксидів ліпідів і ТБК-активних продуктів.

6. За використання «Мультибактеріну» гальмуються процеси окисної модифікації білків, про що свідчить вірогідне ($p < 0,05–0,01$) зниження вмісту альдегід- і кетодинітрофенілгідрозонів у плазмі сперми та цитоплазмі спермій кнурів. За використання препарату в цитоплазмі спермій кнурів породи велика біла та тварин синтетичної лінії SS23 знижується вміст токсичної фракції молекул середньої маси (MCM_{254}) на 20,6 та 17,7 % відповідно.

7. Згодовування «Мультибактеріну» сприяє підвищенню об'єму еякуляту і концентрації спермій. Об'єм еякуляту на 30-ту добу згодовування препарату тваринам дослідних груп в середньому збільшився на 5,0 % (велика біла порода) та 4,7 % (синтетична лінія SS23). Рухливість статевих клітин зросла у

кнурів великої білої породи на 9,0 % у плідників лінії SS23 – на 12,3 %. Запліднювальна здатність спермій чистопородних кнурів зросла на 4,8 %, тварин синтетичної лінії SS23 – на 4,5 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Для покращення якісних та кількісних показників сперми кнурів, підвищення запліднювальної здатності спермій і запліднюваності свиноматок використовувати препарат «Мультибактерін» у дозі 4 мл/гол. («Рекомендацій щодо застосування біокомплексного препарату для підвищення показників якості сперми кнурів-плідників», затверджених науково-технічною радою Міністерства аграрної політики та продовольства України, протокол № 5 від 14 грудня 2010 року).

2. Результати досліджень, викладені у дисертаційній роботі, використовуються в навчальному процесі на ветеринарних і біолого-технологічних факультетах вищих навчальних закладів III і IV рівнів акредитації.

СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Цехмістренко С. І. Деякі показники вмісту продуктів пероксидного окиснення ліпідів у спермі кнурів-плідників різних порід / С. І. Цехмістренко, **С. А. Поліщук**, В. М. Поліщук // Збірник наукових праць. „Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини”. – Харків, 2010. – Вип. 21, ч. 2, Т. 2. – С. 86–88. *(Дисертантом проведені дослідження вмісту продуктів ПОЛ, та активність ензимів антиоксидантного захисту, статистичний аналіз отриманих даних).*

2. **Поліщук С. А.** Окиснювальна модифікація білків сперми кнурів-плідників / С. А. Поліщук // Збірник наукових праць. – Вінниця, 2011. – Вип. 10. – С. 97–103.

3. **Поліщук С. А.** Вміст ТБК-активних продуктів та активність ферментів антиоксидантної системи у плазмі сперми кнурів-плідників з показниками нормальної і низької якості / С. А. Поліщук, Т. В. Чернозуб, С. І. Цехмістренко // Наук. вісн. вет. мед. – Біла Церква, 2011. – Вип. 8 (82). – С. 179–182. *(Дисертантом досліджені вміст продуктів пероксидного окиснення ліпідів та активність ензимів антиоксидантного захисту, проведено статистичний аналіз отриманих даних).*

4. Цехмістренко С. І. Особливості вільнорадикальних процесів у спермі кнурів-плідників / С. І. Цехмістренко, **С. А. Поліщук**, В. М. Поліщук // Збірник наукових праць. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – Біла Церква, 2012. – Вип. 8 (98). – С. 128–131. *(Дисертантом проведені дослідження вмісту продуктів пероксидного окиснення ліпідів, та активність ензимів антиоксидантного захисту, статистичний аналіз отриманих даних, написано основний текст статті).*

5. Взаємозв'язок вільнорадикальних процесів і морфофункціональних характеристик спермій кнурів-плідників за дії комплексного препарату «Мультибактерін» / С. І. Цехмістренко, **С. А. Поліщук**, І. О. Девича // Збірник наукових праць. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – Біла Церква, 2013. – Вип. 9 (103). – С. 19–23. *(Дисертантом проведені*

експериментальні дослідження, статистичний аналіз отриманих даних, написано основний текст статті).

6. Rock features of protein metabolism in the boars-sires organism / S. Tsekhmistrenko, **S. Polishchuk**, V. Polishchuk, O. Tsekhmistrenko // Збірник наукових праць. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – Біла Церква, 2014. – Вип. 11 (109). – С. 32–35. *(Дисертантом проведені дослідження вмісту продуктів окисної модифікації білків, статистичний аналіз отриманих даних, написано основний текст статті).*

7. **Полищук С. А.** Липидный профиль плазмы спермы и спермоцитоплазмы хряков-производителей / С. А. Полищук // Сборник научных трудов. Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – Горки. – Белорусская Государственная сельскохозяйственная академия – 2014. – Вып. 17, Ч. 2. – С. 122–131.

8. Рекомендації щодо застосування біокомплексного препарату для підвищення показників якості сперми кнурів-плідників / С. І. Цехмістренко, **С. А. Поліщук**, Ю. О. Радзівілова, І. О. Мартинюк – Біла Церква, 2011. – 16 с.

9. Рекомендації щодо використання багатокомпонентного пробіотику для посилення енергетичних процесів у спермі кнурів-плідників / С. І. Цехмістренко, **С. А. Поліщук**, Ю. О. Радзівілова, В. М. Поліщук. – Біла Церква: Вид-во БНАУ, 2011. – 14 с.

10. Пат. 63320 Україна, МПК А 61D 7/00. Спосіб підвищення запліднювальної здатності сперми кнурів-плідників / С. І. Цехмістренко, **С. А. Поліщук**, Ю. О. Радзівілова, В. М. Поліщук. – Опубл. 10.10.2011. – Бюл. № 19. *(Дисертант провела патентний пошук, сформувала та оформила патент).*

11. Цехмістренко С. І. Показники пероксидного окиснення ліпідів та енергетичного обміну в спермі кнурів / С. І. Цехмістренко, **С. А. Поліщук**, Ю. О. Радзівілова // Матеріали Х Українського біохімічного з'їзду. – Одеса, 2010. – Т. 82. – № 4 (додаток 1). – С. 255–256.

12. **Поліщук С. А.** Вплив препарату „Мультибактерін” на якісні та кількісні показники сперми кнурів-плідників / С. А. Поліщук // Матеріали держ. наук.-практ. конф. „Сучасні технології виробництва та переробки продукції тваринництва”. – Біла Церква, 2012. – С. 25.

13. **Поліщук С. А.** Використання біологічно активних сполук для покращення якісних і кількісних показників сперми кнурів-плідників / С. А. Поліщук // Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. „Новітні технології виробництва та переробки продукції тваринництва”. – Біла Церква, 2013. – С. 12.

14. **Поліщук С. А.** Вміст середньомолекулярних пептидів та інтенсивність пероксидного окиснення ліпідів у спермі кнурів-плідників / С. А. Поліщук // Матеріали всеукр. наук.-практ. конф. „Фізіолого-біохімічні і технологічні аспекти охорони навколишнього середовища”. – Мелітополь, 2013. – С. 33–34.

15. **Поліщук С. А.** Ефективність використання біологічно активних сполук в годівлі кнурів-плідників / С. А. Поліщук, С. І. Цехмістренко // Матеріали IV міжнар. наук.-практ. конф. „Екотрофологія. Прогрес, проблеми, перспективи екологічно безпечного виробництва”. – Біла Церква, – 2013. – С. 111–112.

16. **Поліщук С. А.** Інтенсивність пероксидного окислення ліпідів та окисної модифікації протеїнів у спермі кнурів і бугаїв / С. А. Поліщук, С. І. Цехмістренко, В. А. Коберська // Матеріали XI Українського біохімічного конгресу. – Київ, 2014. – Т. 86. – № 5 (додаток 2). – С. 258.

17. **Полищук С. А.** Влияние „Мультибактерина” на перекисное окисление липидов и окислительную модификацию белков спермы хряков / С. А. Полищук // Материалы IX междунауч. науч.-практ. конф. „Аграрная наука – сельскому хозяйству”. – Барнаул, 2014. – С. 192–193.

18. **Поліщук С. А.** Вплив „Мультибактерину” на вільнорадикальні процеси в спермі кнурів-плідників / С. А. Поліщук // Матер. міжнар. наук.-практ. конф. „Стратегічні напрями розвитку тваринництва в Україні у контексті національної продовольчої безпеки”. – Біла Церква, 2014. – С. 62–63.

Поліщук С. А. Особливості окисної модифікації ліпідів і білків у спермі кнурів-плідників за дії «Мультибактерину». – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 03.00.04 – біохімія. – Інститут біології тварин НААН, Львів, 2015.

Робота присвячена вивченню породних особливостей ліпідного складу, активності ензимів антиоксидантного захисту, вмісту продуктів пероксидного окиснення ліпідів, окисної модифікації білків сперми кнурів та за дії багатокомпонентного препарату «Мультибактерін».

Встановлено, що домінуючим класом ліпідів у спермі кнурів є структурні ліпіди. Кількість загальних ліпідів у цитоплазмі сперміїв обох досліджуваних порід була вища за їх вміст у плазмі сперми. Інтенсивність перебігу процесів ПОЛ у сперміях значно вища, ніж у позаклітинному просторі. Компоненти АОС в нормі знаходяться у взаємокомпенсаторних співвідношеннях. Як правило, зниження концентрації чи активності одних антиоксидантів призводить до відповідних змін інших.

Згодовування «Мультибактерину» сприяє підвищенню рівня загальних ліпідів у плазмі сперми та цитоплазмі сперміїв кнурів. При цьому, змінюється і фракційний склад загальних ліпідів сперми, зокрема, зростає вміст фосфоліпідів, триацилгліцеролів і знижується концентрація вільного та естерифікованого холестеролу. «Мультибактерін» сприяє зниженню вмісту продуктів ПОЛ та ОМБ, активації ензимів АОС, покращенню якості сперми.

Ключові слова: ліпіди, пероксидне окиснення ліпідів, окисна модифікація білків, антиоксидантна система, «Мультибактерін», сперма, кнури.

Полищук С. А. Особенности окислительной модификации липидов и белков в сперме хряков-производителей при действии «Мультибактерина». – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 03.00.04 – биохимия. – Институт биологии животных НААН, Львов, 2015.

Работа посвящена изучению породных особенностей липидного состава, активности энзимов антиоксидантной защиты, содержания продуктов перекисного окисления липидов, окислительной модификации белков спермы хряков при действии многокомпонентного препарата «Мультибактерин».

Установлено, что количество общих липидов, свободного холестерина, неэстерифицированных жирных кислот, триацилглицеролов в плазме спермы хряков синтетической линии SS23 было ниже, чем у чистопородных производителей, что свидетельствует об интенсивности метаболических процессов и высокой потребности в энергии у быстрорастущих гибридных животных. Доминирующим классом липидов в сперме хряков являются структурные липиды. Относительное содержание фосфолипидов в плазме спермы и сперматозоидах производителей синтетической линии SS23 по сравнению с хряками крупной белой породы было выше. Существенных межпородных различий липидного состава половых клеток между хряками крупной белой породы и синтетической линии SS23 не обнаружено. Содержание липидов тесно связано с активностью энзимов АОС и интенсивностью процессов ПОЛ, что подтверждается установленными корреляционными связями.

Отмечено, что интенсивность процессов липопероксидации в половых клетках значительно выше, чем в плазме спермы. В сперме хряков содержится значительное количество HS-групп низкомолекулярных тиолов и белков, которые, очевидно, участвуют в сложных биохимических процессах в клетках. Основными антиоксидантами сперматозоидов хряков является супероксиддисмутаза, церулоплазмин и глутатион. Все компоненты АОС в норме находятся в взаимокompенсующих соотношениях. Как правило, снижение концентрации или активности одних антиоксидантов приводит к соответствующим изменениям других.

Применение «Мультибактерина» способствует повышению уровня общих липидов в плазме спермы и цитоплазме половых клеток хряков. Такие изменения связаны с увеличением количества полезной микрофлоры в кишечнике, которая, как известно, играет значительную роль в регуляции липидного обмена в организме животных. При использовании препарата изменяется и фракционный состав общих липидов спермы, в частности, увеличивается количество фосфолипидов, триацилглицеролов и снижается концентрация свободного и эстерифицированного холестерина.

Адаптационные резервы и возможности организма адекватно функционировать при изменении условий внешней и внутренней среды, главным образом, определяется интенсивностью процессов свободнорадикального окисления и состоянием антиоксидантной системы. При скормливании «Мультибактерина» отмечалась нормализация процессов свободнорадикального окисления липидов и белков, что проявлялось активацией энзимов АОС, снижением содержания продуктов перекисного окисления липидов и окислительной модификации белков. Корректирующий эффект препарата на процессы липопероксидации в организме хряков

объясняется комплексным аддитивным действием водорастворимых витаминов, серосодержащих аминокислот и микроэлементов на активность энзимов АОС. «Мультибактерин» способствует повышению адаптационных возможностей организма хряков, в частности, в эякулятах животных регистрируется достоверное уменьшение содержания первичных продуктов ПОЛ (ГПЛ и ДК). На фоне применения препарата в плазме спермы опытных животных прослеживается тенденция к росту активности СОД, глутатионзависимых энзимов, содержания глутатиона и церулоплазмينا, при этом активность каталазы снижается. Очевидно, что введение в организм хелатного комплекса витаминов, аминокислот и микроэлементов приводит к уничтожению свободных радикалов, которые образуются в тканях. Установлено, что при использовании «Мультибактерина» в хряков активизируется спермиогенез, увеличивается объем эякулята, концентрация спермиев и оплодотворяющая способность спермиев.

Ключевые слова: липиды, перекисное окисление липидов, окислительная модификация белков, антиоксидантная система, «Мультибактерин», сперма, хряки.

Polishchuk S. A. The special features of oxidative modification of lipids and proteins in the boars-sires semen under the "Multybakterin" influence. - Manuscript.

Thesis for the degree in agricultural sciences, speciality 03.00.04 – biochemistry. – Institute of Animal Biology NAAS, Lviv, 2015.

The work deals with the study of breed features of lipid composition, the activity of antioxidant enzymes, lipid peroxidation products content, the oxidative modification of semen proteins of boar under the influence of multi-component "Multybakterin".

It is established that the dominant class of lipids in the boar semen are structural lipids. The numbers of total lipids in cytoplasm of both studied species were higher than their concentration in sperm plasma. The intensity of lipid peroxidation processes in sperm is significantly higher than in the extracellular space. Normally components of antioxidant system are staying in compensatory correlation. Typically the reduction of the concentration or the activity of some antioxidants leads to equal changes of others.

The feeding of "Multybakterin" increases the level of total lipids in semen plasma and cytoplasm of boar. It changes the fractional composition of total sperm lipids, in particular, it increases the phospholipids and triacylglycerols, content and it reduces the concentration of free and esterified cholesterol. "Multybakterin" reduces the content of lipid peroxidation products and OMP, activates AOS enzymes and improves sperm quality.

Keywords: lipids, lipid peroxidation, oxidative modification of proteins, antioxidant system, "Multybakterin", semen, boar.