



**Національний  
університет  
біоресурсів і  
природокористування  
України**

**Факультет  
ветеринарної  
медицини**

**НДІ Здоров'я тварин**



**«ЄДИНЕ ЗДОРОВ'Я – 2022»  
Матеріали Міжнародної наукової конференції**



**22-24 вересня 2022 р.  
НУБіП України, м. Київ**

**УДК 636.4:612.176:612.616:615.25:661.866.2–022.513.2**

**ОБҐРУНТУВАННЯ МЕХАНІЗМІВ ДІЇ НАНОЧАСТИНОК  
ВАНАДАТІВ РІДКІСНОЗЕМЕЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ  
ЯК КОРЕКТОРІВ РЕПРОДУКТИВНОЇ  
ЗДАТНОСТІ САМЦІВ**

**Кошевой В.І.<sup>1</sup>, аспірант**

**Науменко С.В.<sup>1</sup>, доктор ветеринарних наук, професор**

**Клочков В.К.<sup>2</sup>, кандидат хімічних наук, старший науковий  
співробітник**

**Єфімова С.Л.<sup>2</sup>, доктор фізико-математичних наук, професор, член-  
кореспондент НАНУ**

*<sup>1</sup> Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна*

*<sup>2</sup> Інститут сцинтиляційних матеріалів НАН України, м. Харків, Україна*

Пошук ефективних і безпечних засобів корекції неплідності самців є актуальною проблемою сучасної репродуктології (Skliarovetal., 2020; Koshevoyetal., 2021). Перспективним напрямом у створенні засобів корекції ОС є розробка наноматеріалів, що виявляють редоксактивні властивості, наприклад на основі ванадатів рідкісноземельних елементів, зокрема Гадолінію (Maksimchuketal., 2020). Доведено позитивний вплив таких наночастинок на репродуктивну функцію самців щурів за неонатально індукованих репродуктопатій і експериментального простатиту (Belkinaetal., 2017; Karpenkoetal., 2020).

Комплексними дослідженнями нами обґрунтовано механізми впливу наночастинок гадолінію ортованадату активованих європієм за корекції зниження репродуктивної здатності кнурів – досліджено динаміку змін показників якості сперми і гормонального фону кнурів, особливості процесів ліпопероксидації і антиоксидантного захисту їх організму. Групи тварин були сформовані за показниками репродуктивної здатності і вмістом маркерів ОС: якість сперми самців контрольної групи (n=5) відповідала нормативам, а дослідної групи (n=5) – була зниженою, особливо за показниками рухливості сперміїв і кількості рухливих сперміїв у еякуляті, при цьому у них відмічено інтенсифікацію процесів пероксидації у сироватці крові. Самцям дослідної групи перорально вводили гідрозоль НЧ гадолінію ортованадату активованих європієм розміром 8×25 нм зерноподібної форми у дозі 0,0125 мг на кг живої маси упродовж 14 діб. Кров для досліджень відбирали за загальноприйнятою методикою на 1-шу, 15-ту і 30-ту добу експерименту. Сперму отримували на 1-шу, 60-ту і 90-ту добу дослідження.

Вміст маркерів ОС – дієнових кон'югатів (ДК), тіобарбітурат-активних продуктів (ТБК-АП) і стабільних метаболітів циклу NO (NO<sub>x</sub>) та активність

ензимів АОЗ – каталази, супероксиддисмутази (СОД), глутатіонпероксидази (GSH-Px) і глутатіонредуктази (GSH-Rd) і вміст відновленого глутатіону (GSH) визначали спектрофотометрично. Динаміку вітамінного обміну (вміст вітамінів А, Е і С) встановлювали хроматографічно. Динаміки змін гормонального фону оцінювали за рівнями статевих гормонів у сироватці крові – загального тестостерону і 17 $\beta$ -естрадіолу та вмістом тестостерон-естрадіолзв'язуючого глобуліну (ТЕЗГ) методом іммунохемілюмінесценції. З отриманих даних обчислювали індекс вільних андрогенів (ІВА). Статистичну обробку експериментальних результатів для визначення біометричних показників (середні значення та їх похибки, порівняння середніх значень за критерієм Стьюдента) здійснювали з використанням програми Microsoft Excel.

Введення НЧ сприяло покращенню показників якості сперми кнурів, особливо рухливості і кількості рухливих сперміїв у еякуляті, які підвищилися на 42,9 % (P<0,01) і 57,1 % (P<0,01) на 60-ту добу та на 95,2 % (P<0,001) і в 1,48 рази (P<0,001) на 90-ту добу дослідження відповідно. При цьому, об'єм еякуляту, концентрація сперміїв і вміст сперміїв із морфологічними аномаліями за введення наночастинок нормалізувалися й майже досягли значень групи контролю. За застосування НЧ гадолінію ортованадату встановлено нормалізацію вмісту статевих гормонів – вірогідне збільшення рівня загального тестостерону, зокрема, на 30-ту добу дослідження – на 77,4 % (P<0,001) порівняно з показниками групи тварин до введення, та вірогідне зменшення рівня 17 $\beta$ -естрадіолу – на 25,0 % (P<0,01), що майже досягало значень групи контролю. Відмічено вірогідне зниження вмісту ТЕЗГ у кнурів дослідної групи, на 26,8 % (P<0,001), що, в свою чергу, призвело до підвищення андрогенної насиченості організму тварин – ІВА наприкінці дослідження складав 43,2 %.

Отримані зміни супроводжувалися зменшенням оксидативного навантаження організму кнурів: концентрація ДК на 30-ту добу дослідження була вірогідно меншою на 9,4 % (P<0,05) показників групи тварин до введення, а кількість ТБК-АП вірогідно зменшувалася на 48,2 % (P<0,001), тоді як вміст NO<sub>x</sub> на 15-ту добу був вірогідно меншим показників тварин до введення на 42,6 % (P<0,001). Антиоксидантний статус самців дослідної групи характеризувався збільшенням активності каталази і СОД у сироватці крові зросли на 49,5 % (P<0,001) і на 32,6 % (P<0,01) відповідно, що майже сягало значень групи контролю. Значно збільшився пул тіол-дисульфідної системи – вміст GSH збільшився на 23,1 % (P<0,01), а активність GSH-Px і GSH-Rd підвищилися на 51,4 % (P<0,001) і 36,6 % (P<0,001) відповідно, що навіть перевищило значення групи тварин з повноцінними показниками репродуктивної здатності.

Отже, реалізація комплексного впливу наночастинок ванадатів рідкісноземельних елементів відбувається шляхом зменшення оксидативного навантаження та посиленням антиоксидантного потенціалу, що, в свою чергу, призводить до нормалізації якісних показників сперми і підвищенню андрогенної насиченості організму самців.