

УДК 599.323.4:577:591.16.

АКТИВНІСТЬ І ВМІСТ ІЗОФОРМ СОД В ЕЯКУЛЯТАХ САМЦІВ І ВИЖИВАННЯ СПЕРМІЇВ

Н. Кузьміна¹, Д. Остапів¹, Н. Гулеюк², І. Гуменецький²

¹Інститут біології тварин НААН
вул. Стуса, 38, Львів 79034, Україна
e-mail: inenbiol@mail.lviv.ua

²Інститут спадкової патології НАМН України
вул. Лисенка, 31-а, Львів 79000, Україна

Вивчали активність і вміст ізоформ супероксиддисмутази (КФ 1.15.1.1., супероксид: супероксид-оксидоредуктаза, СОД) в еякулятах самців та їх зв'язок із виживанням сперміїв. Встановлено залежність активності та вмісту ізоформ СОД в еякулятах від видової належності самців. Видові відмінності спектра ізоферментів СОД проявляються різною швидкістю міграції в поліакриламідному гелі (ПААГ) й інтенсивністю фарбування електрофореграм. Активність СОД позитивно корелює з виживанням сперміїв. Кореляційне відношення за активністю СОД для виживання сперміїв у свіжоотриманій спермі чоловіків сильне ($\eta=0,765$), у кнурів і бугаїв – середньої сили (відповідно, $\eta=0,597$ і $0,432$). Вміст ізоформ ферменту з різним напрямом і силою корелює з виживанням сперміїв, що зумовлено біохімічними характеристиками еякулятів і особливостями окисних процесів у спермі.

Ключові слова: супероксиддисмутаза, ізоформи СОД, виживання сперміїв, спермії.

Спермії після еякуляції піддаються окисному стресові, який зумовлений зміною оточуючого середовища клітин, аерацією, виходом у секрет еякуляту генераторів активних форм кисню (АФК) – нейтрофілів і макрофагів, а також незрілих і патологічних сперміїв [6, 7, 12, 14]. Результатом дії вказаних факторів є активація вільнорадикального окиснення субстратів плазми сперми та структурних компонентів мембран статевих клітин, що порушує фізіологічні функції та знижує запліднювальну здатність сперміїв [8, 11]. За цих умов важливе значення для збереження структурної цілісності й виживання сперміїв має ефективність функціонування антиоксидантної системи захисту, ключовим ферментом якої є СОД [11]. Відомо, що активність СОД у цільній спермі та в окремих її компонентах проявляє зв'язок із фізіологічними характеристиками сперміїв (рухливістю, відсотком живих і тривалістю виживання) [10, 11]. Проте однозначні результати стосовно зв'язків між активністю вказаного ензиму, зокрема, окремими його ізоформами та виживанням сперміїв, на сьогоднішній час відсутні.

Мета роботи – вивчити кореляційні зв'язки між активністю СОД, вмістом її ізоформ та виживанням сперміїв для виявлення закономірностей і уточнення механізмів регулювання окисних процесів у спермі самців різних видів.

Матеріали та методи

Дослідження проводили на базі Львівського науково-виробничого центру «Захід-племресурси», ДУ «Інститут спадкової патології» НАМН України та Інституту біології тварин НААН. Використовували свіжоотримані еякуляти бугаїв ($n=60$), кнурів ($n=18$) та

чоловіків (n=45). У спермі визначали вміст загального білка [13], активність СОД [3] і виживання сперміїв (год) до припинення прямолінійного поступального руху. Ізоформи СОД виявляли після електрофорезу у 10% ПААГ. Проби для електрофорезу готували таким чином: зразки розводили 1:4 0,005 М Трис–гліциновим буфером, рН 8,3 і додавали 0,05 мл 40% сахарози до 0,1 мл зразка. У лунки концентруючого гелю вносили 0,04 мл проби (концентрація білка 100 мкг). Фарбування пластин гелю для виявлення ізоформ СОД здійснювали методом Beauchamp і Fridovich [9] у нашій модифікації [1]: після електрофорезу ПААГ пластини занурювали в розчин, що містив 1,23 мМ нітросинього тетразолію (НСТ) у 0,15 М Na/K фосфатному буфері, (рН 7,8) на 15 хв у темноті при кімнатній температурі і тричі промивали дистильованою водою. Потім заливали інкубаційним середовищем такого складу: 28 мМ ТЕМЕД і 0,028 мМ рибофлавіну в 0,15 М Na/K фосфатному буфері (рН 7,8). Інкубацію проводили у темноті протягом 20 хв, після чого пластини гелю промивали дистильованою водою і витримували 7 хв під ультрафіолетом для генерації O₂⁻ рибофлавіном. У результаті фотохімічної реакції відновлення НСТ до нітроформазану супероксидними аніонрадикалами пластини набували темно-фіолетового забарвлення, окрім зон білків з ізоформами СОД, які залишалися прозорими внаслідок перетворення супероксиданіон-радикалів СОД. Статистичний аналіз отриманих результатів проведено за М.О. Плохінським [2] з використанням персонального комп'ютера та програмного забезпечення Clipper.

Результати і їхнє обговорення

У еякулятах чоловіків активність СОД становить 3,9±0,24 МО/мг білка, кнурів – 4,1±0,59 МО/мг білка і бугаїв – 4,2±0,26 МО/мг білка. При цьому виживання сперміїв при 2–4°C становить, відповідно, 101,4±29,50 год, 116,0±21,5 год і 114,2±31,78 год. Отже, незважаючи на відмінні фізіологічні характеристики досліджуваних еякулятів (об'єм, концентрація сперміїв) та шляхи забезпечення енергією статевих клітин (гліколіз чи дихання), активність СОД і виживання сперміїв подібні за значеннями, що, на нашу думку, зумовлено належністю самців до класу ссавців.

Активність СОД еякулятів характеризує тривалість виживання сперміїв. Так, за активності ферменту менше 2,5 МО/мг білка значення даного фізіологічного показника низьке: у чоловіків – 58,0±4,51 год, кнурів – 80,0±6,50 год та бугаїв – 101,0±5,90 год (табл. 1).

Таблиця 1

Вживання сперміїв залежно від активності СОД в еякулятах самців

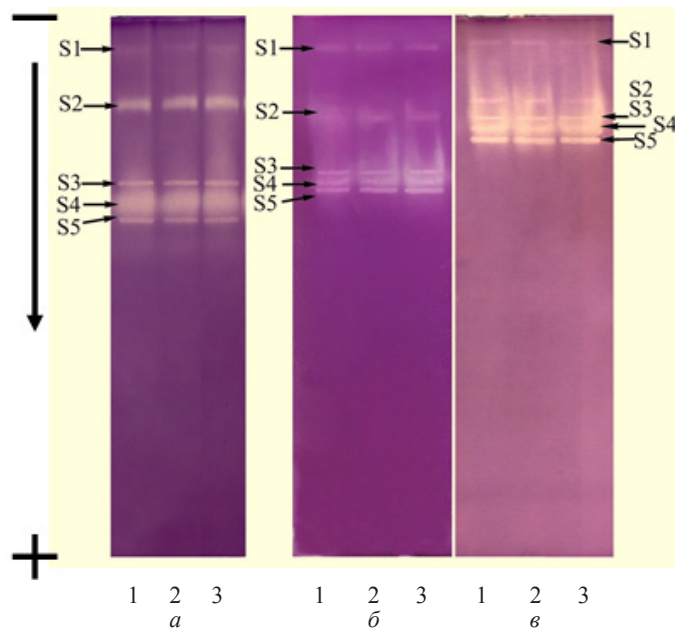
Еякуляти самців	Вживання сперміїв (год) за активності СОД, МО/мг білка						Кореляційне відношення, η
	2,5 <		2,5–4,5		> 4,5		
	n	M±m	n	M±m	n	M±m	
Чоловіки	7	58,0±4,51	16	75,0±7,82	11	133,0±8,60***	0,765
Кнури	5	80,0±6,50	7	122,0±11,10**	6	136,0±6,50***	0,597
Бугаї	9	101,0±5,90	20	100,0±7,60	19	128,0±4,40**	0,432

Примітка. ** – P<0,01; *** – P<0,001 різниця статистично вірогідна порівняно з мінімальним значенням показника.

За вищої активності ферменту (до 4,5 МО/мг білка) виживання сперміїв зростає на 17,0 год (на 22,7%) у спермі чоловіків і на 44,0 год (на 34,5%; P<0,01) у кнурів, а у бугаїв не змінюється (100,0±7,60 год). При максимальній активності СОД (більше 4,5 МО/мг білка) значення фізіологічного показника найвище: у чоловіків – 133,0±8,60 год, кнурів – 136,0±6,50 год і бугаїв – 128,0±4,40 год, що більше від вихідного значення, відповідно, на 56,4% (P<0,001), 61,2% (P<0,001) та 21,1% (P<0,01). Отже, між активністю ферменту й виживанням сперміїв у еякулятах самців існує позитивна, неоднакової сили, залежність.

Кореляційне відношення за активністю СОД для виживання спермій у свіжоотриманій спермі чоловіків сильне ($\eta=0,765$), у кнурів і бугаїв – середньої сили (відповідно, $\eta=0,597$ і $0,432$). Виявлений неоднозначний за силою зв'язок активності ферменту з виживанням спермій зумовлено видовим та фізіологічно визначеним складом субстратів і природних антиоксидантів еякулятів, а також інтенсивністю і шляхами використання енергетичних сполук сперміями, ліпідним складом мембран статевих клітин [4, 5].

Вивченням спектра білків ферменту встановлено п'ять ізоформ з активністю СОД, які за швидкістю руху у 10% ПААГ позначили (від найменш – до найбільш рухливої): S1, S2, S3, S4 та S5 (див. рисунок). Видові відмінності спектра ізоферментів СОД проявляються різною швидкістю міграції в електричному полі й інтенсивністю зафарбовування. Так, найвищою електрофоретичною рухливістю характеризуються ізоформи СОД сперми чоловіків, нижчою – бугаїв і найнижчою – кнурів. Відрізняється і вміст окремих ізоформ ферменту залежно від виду самця (табл. 2). Так, у спермі чоловіка найбільший вміст S2- і S4-ізоформ (35,9 і 38,5%) і нижчий S1, S3 і S5 (7,7, 9,1 та 8,7%). На відміну від еякулятів чоловіків, у кнурів і бугаїв основна частина ферменту представлена S4-ізоформою (60,0 і 65,8%), менша кількість (17,7 і 14,8%) S2-ізоформою і ще нижча S1- (9,1 і 4,8%), S3- (6,5 і 7,1%) і S5- (4,5 і 7,3%) ізоформами.



Ізоформи СОД сперми (10 % ПААГ): а – чоловіків; б – бугаїв; в – кнурів; 1-3 – треки ізоформ ферменту.

Таблиця 2

Ізоферментний спектр СОД сперми самців

Еякуляти самців	n / lim	Вміст ізоформ СОД, %				
		S1	S2	S3	S4	S5
Чоловіки	44	7,7±0,65	35,9±5,36	9,1±1,57	38,5±3,37	8,7±1,77
	lim	2,0–17,0	14,0–58,0	2,0–16,0	18,0–68,0	3,0–20,0
Кнури	18	9,1±1,45	17,7±5,60	6,5±0,95	60,0±8,5	4,5±0,21
	lim	3,1–16,9	8,7–26,3	3,6–11,4	49,0–78,0	1,1–8,7
Бугаї	54	4,8±0,98	14,8±7,91	7,1±3,41	65,8±10,20	7,3±3,92
	lim	1,1–9,0	5,0–30,0	3,0–19,0	48,0–84,0	1,9–18,7

Примітка. lim – коливання значень показника.

Вміст ізоформ ферменту неоднозначно впливає на виживання сперміїв. Так, від вмісту S1-ізоформи значення фізіологічного показника не залежить в еякулятах чоловіків: середнє значення виживання сперміїв у класах варіаційного ряду 80–96 год, різниця становить 16 год (16,3%) і перебуває в межах похибки середнього арифметичного (табл. 3).

Таблиця 3

Зв'язок вмісту S1-ізоформи СОД з виживанням сперміїв

Еякуляти самців	S1- ізоформа СОД, %						Кореляційне відношення, η
	5,0 <		5,0–8,0		> 8,0		
	n	M±m	n	M±m	n	M±m	
	Вживання сперміїв, год						
Чоловіки	15	90±8,0	10	96±6,0	15	80±9,9	0,172
Кнури	4	144±8,1	5	96±7,4**	5	111±9,8*	0,388
Бугаї	17	121±6,0	13	101±9,5	26	105±5,8	0,281

Примітка. * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$ різниця статистично вірогідна порівняно з максимальним значенням показника.

У еякулятах кнурів і бугаїв за низького вмісту S1-ізоформи виживання сперміїв максимальне, відповідно, 144±8,1 і 121±6,0 год. Вищий вміст вказаної ізоформи (до 5,0% і більше) характеризує зниження значення фізіологічного показника у спермі кнурів на 33–48 год (23,0–33,3 %; $P < 0,05$ –0,01) і бугаїв на 16–20 год (13,3–16,4%). Отже, між вмістом S1-ізоформи та виживанням сперміїв еякулятів кнурів спостерігається негативна залежність. Кореляційне відношення за вмістом S1-ізоформи для виживання сперміїв у спермі кнурів середньої сили ($\eta = 0,388$), чоловіків і бугаїв – слабе (відповідно, $\eta = 0,172$ і 0,281).

За вмісту S2-ізоформи СОД 10,0–20,0% виживання сперміїв у еякулятах кнурів максимальне (126±11,9 год), а за низького (менше 10,0%) і високого (більше 20,0%) – тривалість нижча, відповідно, на 14 год (11,2%) і 10 год (8,0%; табл. 4).

Таблиця 4

Зв'язок вмісту S2-ізоформи СОД з виживанням сперміїв

Еякуляти самців	Вміст S2-ізоформи, %						Кореляційне відношення, η
	10,0 <		10,0–20,0		> 20,0		
	n	M±m	n	M±m	n	M±m	
	Вживання сперміїв, год						
Кнури	5	112±10,6	3	126±11,9	6	116±9,8	0,118
Бугаї	18	120±5,8	22	107±5,1	16	99±9,8***	0,281
-		30,0 <		30,0–40,0		> 40,0	-
Чоловіки	15	139±7,1	12	93±3,1***	13	64±3,8***	0,691

Примітка. *** – $P < 0,001$ різниця статистично вірогідна порівняно з максимальними значеннями показника.

У еякулятах бугаїв і чоловіків за низького значення S2-ізоформи (у бугаїв менше 10,0% і чоловіків менше 30,0%) виживання високе, відповідно, 120±5,8 і 139±7,1 год. Збільшення вмісту S2-ізоформи (у бугаїв до 20 і чоловіків до 40%) знижує значення фізіологічного показника, відповідно, на 13 год (10,9%) у спермі бугаїв і на 46 год (33,1%; $P < 0,001$) у чоловіків. При максимальному вмісті S2-ізоформи (у бугаїв більше 20,0%, у чоловіків більше 40,0%) виживання ще знижується, відповідно, на 8 год (7,5%) і 29 год (31,2%; $P < 0,001$) і становить, відповідно, 99±9,8 і 64±3,8 год. Таким чином, між вмістом S2-ізоформи та виживанням сперміїв еякулятів чоловіків і бугаїв існує негативна залежність. Кореляційне відношення за вмістом S2-ізоформи для виживання сперміїв у спермі чоловіків середньої сили ($\eta = 0,691$), кнурів і бугаїв – слабе (відповідно, $\eta = 0,118$ і 0,281).

У еякулятах чоловіків вміст S3-ізоформи СОД (5,0–8,0%) забезпечує максимальне виживання сперміїв (120±9,9 год), а за низького (менше 5,0%) та високого (більше 8,0%) її значення фізіологічний показник нижчий, відповідно, на 38 год (31,7%; P<0,01) та 22 год (18,4%; P<0,05; табл. 5).

Таблиця 5

Еякуляти самців	Зв'язок вмісту S3-ізоформи СОД з виживанням сперміїв						Кореляційне відношення, η
	5,0 <		Вміст S3-ізоформи, % 5,0–8,0		> 8,0		
n	M±m	n	M±m	n	M±m		
Чоловіки	15	82±6,6##	10	120±9,9	15	98±2,4#	0,303
Кнури	5	114±5,5	4	102±8,6	5	160±4,3***	0,507
Бугаї	19	117±7,9	15	104±8,6	22	106±4,9	0,203

Примітка. *** – P<0,001 різниця статистично вірогідна порівняно з мінімальним значенням показника; # – P<0,05, ## – P<0,01 порівняно з максимальним значенням показника.

У спермі кнурів за вмісту S3-ізоформи до 8,0% виживання сперміїв перебуває в межах 102–114 год, а при більше 8,0% – зростає на 43–58 год (26,9–36,3%; P<0,001). В еякулятах бугаїв від вмісту S3-ізоформи СОД виживання сперміїв не залежить, середнє значення у класах варіаційного ряду – 104–117 год, різниця становить 13 год (11,2%) і перебуває в межах похибки середнього арифметичного. Отже, між вмістом S3-ізоформи СОД і виживанням сперміїв кнурів спостерігається позитивна залежність, а чоловіків – криволінійна. Кореляційне відношення за вмістом S3-ізоформи для виживання сперміїв у спермі чоловіків і кнурів середньої сили (відповідно, $\eta=0,303$ і 0,507), бугаїв – слабке ($\eta=0,203$).

За вмісту S4-ізоформи СОД до 65,0% в еякулятах кнурів виживання сперміїв 132–148 год, а за вищого значення (більше 65,0%) знижується на 30,4–37,9% (92±10,7 год, P<0,01; табл. 6). Таким чином, у спермі кнурів між вмістом S4-ізоформи і виживанням сперміїв спостерігається негативна залежність. Кореляційне відношення за вмістом S4-ізоформи для виживання сперміїв у спермі кнурів середньої сили і становить $\eta=0,598$. На відміну від еякулятів кнурів, у спермі бугаїв і чоловіків за низького вмісту S4-ізоформи (відповідно, менше 55,0 та 30,0%) значення фізіологічного показника низьке (94±3,3 і 62±3,7 год), за вищого вмісту (у бугаїв до 65,0% і у чоловіків до 40%) зростає, відповідно, на 25 і 30 год (21,1% і 32,7%; P<0,001) і при максимальному вмісті ізоформи (більше 65,0% та більше 40,0%) виживання сперміїв найвище (120±6,2 і 140±8,6 год). Отже, встановлена позитивна залежність між вмістом S4-ізоформи СОД і виживанням сперміїв у еякулятах бугаїв і чоловіків. Кореляційне відношення за вмістом S4-ізоформи для виживання статевих клітин у спермі чоловіків та бугаїв середньої сили і становить, відповідно, $\eta=0,678$ та 0,492.

Таблиця 6

Еякуляти самців	Зв'язок вмісту S4-ізоформи СОД з виживанням сперміїв						Кореляційне відношення, η
	55,0 <		Вміст S4-ізоформи, % 55,0–65,0		> 65,0		
	n	M±m	n	M±m	n	M±m	
	Вживання сперміїв, год						
Кнури	4	132±2,4	5	148±12,8	5	92±10,7**	0,598
Бугаї	22	94±3,3	17	119±4,5***	17	120±6,2***	0,492
-		30,0 <		30,0–40,0		> 40,0	
Чоловіки	15	62±3,7	12	92±3,7***	13	140±8,6***	0,678

Примітка. * – P<0,05; ** – P<0,01 – різниця статистично вірогідна порівняно з мінімальним значенням показника.

За вмісту S5-ізоформи СОД до 5,0% виживання сперміїв у спермі самців майже однакове і становить 100–112 год (табл. 7). Підвищення вмісту ізоформи до 8,0% зумовлює зростання значення фізіологічного показника на 28 год (на 20,6%) у спермі чоловіків і на 14 год (на 11,2%) у кнурів, а у бугаїв – не змінюється (96±2,3 год). При максимумі вмісту S5-ізоформи (більше 8,0%) тривалість виживання сперміїв знижується на 55 год (на 40,5%; $P < 0,001$) в еякулятах чоловіків, не змінюється (116±9,8 год) у кнурів і зростає на 34 год (на 26,2%; $P < 0,001$) до 130±5,1 год у спермі бугаїв. Отже, вміст S5-ізоформи СОД проявляє позитивну залежність з виживанням сперміїв у еякулятах бугаїв і негативну – у чоловіків. Кореляційне відношення за вмістом S5-ізоформи для виживання сперміїв у спермі чоловіків та бугаїв середньої сили і становить, відповідно, $\eta = 0,533$ і $0,539$, а у кнурів – слабе ($\eta = 0,118$).

Таблиця 7

Еякуляти самців	Вміст S5- ізоформи, %						Кореляційне відношення, η
	5,0 <		5,0–8,0		> 8,0		
	n	M±m	n	M±m	n	M±m	
	Вживання сперміїв, год						
Чоловіки	8	108±10,3	19	136±9,4***	18	81±7,3	0,533
Кнури	5	112±10,6	5	126±11,9	4	116±9,8	0,118
Бугаї	18	100±8,8	18	96±2,3	19	130±5,1***	0,539

Примітка. *** – різниця статистично вірогідна порівняно з мінімальним значенням показника, $P < 0,001$.

Таким чином, активність СОД проявляє позитивний зв'язок з виживанням сперміїв самців, сила якого залежить від виду самця. Окремі ізоформи ферменту неоднозначно характеризують значення фізіологічного показника якості статевих клітин: у еякулятах чоловіків збільшення вмісту S4-ізоформи підвищує виживання сперміїв ($\eta = 0,678$), вміст S3- і S5-ізоформ проявляє оптимум (5,0–8,0%; $\eta = 0,303$ і $0,533$), а S1- та S2-ізоформ слабо впливає (кореляційне відношення не перевищує $\eta = 0,281$) на значення фізіологічного показника; у спермі кнурів – збільшення вмісту S1- і S4-ізоформ знижує (відповідно, $\eta = 0,388$ і $0,598$), а S3-ізоформи, навпаки, підвищує ($\eta = 0,507$) виживання сперміїв. Вміст S2-і S5-ізоформи зі слабкою силою впливає на значення фізіологічного показника ($\eta = 0,118$); у еякулятах бугаїв – збільшення вмісту S4- і S5-ізоформ зумовлює підвищення ($\eta = 0,492$ і $0,539$) виживання сперміїв, а S1-, S2- і S3-ізоформи слабо впливають на значення фізіологічного показника (кореляційне відношення не перевищує $\eta = 0,281$).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кузьміна Н. В., Остапів Д. Д. Активність супероксиддисмутази і глутатіонпероксидази в різних органах і крові корів // Біологія тварин. 2008. № 12. С. 423–429.
2. Плохинский Н. А. Биометрия. М.: МГУ, 1970. С. 53–60.
3. Чевари С. Н., Андян Т. А., Штрэнгер Я. И. Определение антиоксидантных параметров крови и их диагностическое значение в пожилом возрасте // Лаб. дело. 1991. №10. С. 9–13.
4. Шергин Н. П. Биохимия сперматозоидов сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1967. 239 с.
5. Яблонський В. А., Хомин С. П., Завірюха В. І. та ін. Біотехнологічні і молекулярно-генетичні основи відтворення тварин. Львів: Афіша, 2009. 218 с.
6. Agarwal A., Prabakaran S. A., Said T. M. Prevention of oxidative stress injury to sperm // Journal of Andrology. 2005. Vol. 26. N. 6. P. 654–660.

7. Aitken J., Ryan A. L., Baker M. A., Laughlin E. A. Redox activity associated with the maturation and capacitation of mammalian spermatozoa // *Free Radic. Biol. Med.* 2004. Vol. 36. P. 994–1010.
8. Alvarez J. G., Storey B. T. Evidence for increased lipid peroxidative damage and loss of superoxide dismutase activity as a mode of sublethal cryodamage to human sperm during cryopreservation // *J. Androl.* 1992. Vol. 13. P. 232–241.
9. Beauchamp C., Fridovich I. Superoxide dismutase: Improved assays and an assay applicable to acrylamide gels // *Anal. Biochem.* 1971. Vol. 44. P. 276–287.
10. Cassani P., Beconi M. T., O'Flaherty C. Relationship between total superoxide dismutase activity with lipid peroxidation, dynamics and morphological parameters in canine semen // *Anim. Reprod. Sci.* 2005. Vol. 86. N. 1–2. P. 163–173.
11. Fernandez-Santos M. R., Martinez-Pastor F., Garcia-Macias V. et al. Sperm characteristics and DNA integrity of iberian red deer (*cervus elaphus hispanicus*) epididymal spermatozoa frozen in the presence of enzymatic and nonenzymatic antioxidants // *J. Androl.* 2007. Vol. 28. N. 2. P. 294–305.
12. Ferrusola O. C., Fernandez G. L., Garcia M. B. et al. Effect of Cryopreservation on Nitric Oxide Production by Stallion Spermatozoa // *Biol. Reprod.* 2009. Vol. 81. N. 6. P. 1106–1111.
13. Lowry O. H., Rosebrough N. J., Fair A. L., Randall R. J. Protein measurement with Folin phenol reagent // *J. Biol. Chem.* 1951. Vol. 193. N 1. P. 264–275.
14. Vernet P., Fulton N., Aitken R. Analysis of Reactive Oxygen Species Generating Systems in Rat Epididymal Spermatozoa // *Biol. Reproduction.* 2001. Vol. 65. P. 1102–1113.

Стаття: надійшла до редакції 02.12.11

доопрацьована 23.04.12

прийнята до друку 12.05.12

THE ACTIVITY AND CONTENT OF SOD ISOFORMS IN MAIL EJACULATES AND SURVIVAL OF SPERMATOZOA

N. Kuzmina¹, D. Ostapiv¹, N. Guleuk², I. Gumeneckiy²

¹*Institute of Animal Biology NAAS of Ukraine
38, Stus St., Lviv 79034, Ukraine
e-mail: inenbiol@mail.lviv.ua*

²*Institute of Hereditary Pathology Academy of Medical Sciences of Ukraine
31a, Lysenko St., Lviv 79000, Ukraine*

The activity and content of isoforms of superoxidedismutase (SOD) in mail ejaculates and their connection with survival of spermatozoa were studied. The connection between the activity and content of isoforms of SOD in ejaculates, with species belongings. Species differences of spectr of SOD isoferment are shown in various speed migration in electric field and dyeing intensity in PAAG. Activity of SOD show direct correlation with spermatozoa survival, the strength of index depends of mail species. Correlation between activity of SOD and survival of spermatozoa in freshly obtained sperm in man is strong ($\eta=0,765$), in boar and bull medium strength (respectively, $\eta=0,597$ і $0,432$). The content of SOD isoforms has an ambiguous effect on spermatozoa survival, witch is due to physiological and biochemical characteristics of ejaculates, oxidative features in semen.

Keywords: superoxidedismutase, activity, isoforms, spermatozoa survival, spermatozoa, electrophoresis.

АКТИВНОСТЬ И СОДЕРЖАНИЕ ИЗОФОРМ СОД В ЭЯКУЛЯТАХ САМЦОВ И ВЫЖИВАНИЕ СПЕРМИЕВ

Н. Кузьміна¹, Д. Остапів¹, Н. Гулеюк², І. Гуменецький²

¹Институт биологии животных НААН Украины
ул. Стуса, 38, Львов 79034, Украина
e-mail: inenbiol@mail.lviv.ua

²Институт наследственной патологии НАМН Украины
ул. Лысенко, 31-а, Львов 79000, Украина

Изучали активность и содержание изоформ супероксиддисмутазы (КФ 1.15.1.1., супероксид: супероксид-оксидоредуктаза, СОД) в эякулятах самцов и их связь с выживанием спермиев. Установлена зависимость активности и содержания изоформ СОД в эякулятах от видовой принадлежности самцов. Видовые отличия спектра изоферментов СОД проявляются в разной скорости миграции в полиакриламидном геле (ПААГ) и интенсивности окрашивания электрофореграмм. Активность СОД позитивно коррелирует с выживанием спермиев. Корреляционное отношение активности СОД для выживания спермиев в свежеполученной сперме мужчин сильное ($\eta=0,765$), у хряков и быков – средней силы (соответственно, $\eta=0,597$ и $0,432$). Содержание изоформ фермента с разной направленностью и силой коррелирует с выживанием спермиев, что обусловлено биохимическими характеристиками эякулятов и особенностями окислительных процессов в сперме.

Ключевые слова: супероксиддисмутаза, активность, изоформы, выживание спермиев, спермии, электрофорез.