

УДК 612.616.2+636:57.08

ЗБЕРІГАННЯ СПЕРМИ КНУРА ЗА ОСЦИЛЮЮЧИХ ПАРАМЕТРІВ

Денисюк П. В., кандидат біологічних наук

denpv@ukr.net

Княз'єва К. В., молодший науковий співробітник

pigbreeding@ukr.net

Гльченко М. О., кандидат сільськогосподарських наук

maria1984poltava@gmail.com

Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН

36013, м. Полтава, вул. Шведська Могила, 1

Викладено результати зберігання рідкої сперми кнура при біоритмічно осцилюючій температурі, порівняно з результатами її зберігання при відносно стабільній температурі.

Дослідження проведено за допомогою клімат-контроль шафи, яку протягом усього періоду зберігання сперми по чергово то вимикали на тридцять хвилин, то вмикали на такий же час за допомогою запрограмованих електронних таймерів. Для отримання відносно стабільної температури зберігання сперми в цій же шафі використовували скляну ємкість об'ємом в один літр. В якості основного показника впливу на сперму методу її зберігання вибрали рН, який змінювався від початку цього процесу. Теоретична підстава для вибору цього показника впливу на зберігання сперми методу його здійснення – гліколіз, як основний процес постачання енергії сперміям. Накопичення лактату, кінцевого продукту гліколізу, закислює сперму. Для вимірювання рН щодня відбирали по 0,3 мл сперми як із контрольного, так і з дослідного флакона.

Було також припущено, що якщо рН осцилюючої сперми стає більшим за рН стабілізованої, то це може свідчити про те, що в осцилюючих умовах середовища спермії витрачають менше глюкози на забезпечення своєї життєздатності. І дійсно, було виявлено, що з кожним днем зберігання сперми рН осцилюючої мав тенденцію ставати більшим за рН стабілізованої. Але, інверсія напрямку зміни рН сперми, яку зберігають, може вказувати на той факт, що вона відбувається під впливом дихання, не меншим за вплив гліколізу. А тому, причиною збільшення рН осцилюваної сперми, порівняно зі стабілізованою, може бути зростання впливу дихання за такого способу її зберігання та забору її аліквоти для вимірювання величини цього показника.

Водночас, наша робота дозволяє подолати уявлення про те, що процес зберігання сперми найкраще й найбільше забезпечується постійними умовами середовища. Можна припустити, що біоритмічна осциляція умов середовища зберігання сперми корисна тим, що сприяє взаємопереходу взаємопротилежних процесів, без якого не можливе існування не лише у звичайному середовищі, а й за умов зберігання.

Ключові слова: сперма, кнур, зберігання, температура, рН, осциляція, біоритм, гліколіз, дихання.

До цього часу в багатьох лабораторіях країн світу продовжується пошук найкращого методу й умов зберігання рідкої сперми. Аналізують сперму, вимірюючи, зокрема, і її рН. Уважають, що гліколіз – основний процес постачання енергії сперміям. Так, за результатами одноденної інкубації сперми при 37 °С в розчині Кребса-Рінгера

було виявлено, що приблизно 95% енергії, яку отримує спермій із глюкози, походить із гліколізу, і лише біля 5% енергії – із мітохондріального дихання [1].

pH сперми, яку зберігали з використанням середовища ГХЦС знижувався [2]. pH сперми, розрідженої з використанням BTS, зменшувався під час її зберігання при температурі 20 і 25 °С і збільшувався при температурі 10 і 15 °С [3]. Уважають, що pH сперми, яку зберігають, потрібно стабілізувати буферними системами, а оптимальну температуру її зберігання теж потрібно підтримувати стабільною.

Нами ж було показано, що ембріони свині розвиваються поза організмом за біоритмічно осцилюючого pH значно краще, ніж за стабільного [4, 5]. А біоритмічна осциляція температури могла сприяти збільшенню в культурі діаметра ооцит-кумулясних комплексів свині [6]. А тому, ми припустили, що й сперма може зберігатися за біоритмічно осцилюючої температури краще, ніж за стабільної. Було припущено, що такий висновок можна буде зробити в тому разі, якщо pH сперми, яка зберігається за осцилюючих параметрів, у тім числі при осцилюючій температурі, стає більшим за pH сперми, яка зберігається при стабільній температурі. Адже це може свідчити про те, що в осцилюючих умовах середовища спермії витрачають менше глюкози для енергозабезпечення життєздатності.

Попередній аналіз наших досліджень показав, що дійсно перевищення величини середнього pH (у перерахунку на один день зберігання) при осцилюючій температурі над pH при постійній, спостерігалось в десяти з одинадцяти випадків зберігання сперми, причому у двох випадках воно було статистично значущим [7]. Але, чи дійсно лише гліколіз визначав у наших експериментах перевищення pH осцилюючої сперми над pH стабілізованої? Дослідити це питання і стало метою нашого дослідження.

Матеріали та методи досліджень. Сперму отримували на станції штучного осіменіння Інституту свинарства і АПВ НААН методом рука в рукавичці. Тут її фільтрували, частину відливали у флакон і перевозили в Інститут в лабораторію протягом не більше години. У лабораторії її розріджували 1 : 3 глюкозо-хелато-цитрато-сульфатним розріджувачем. Розріджувач готували власноручно з реактивів фірми Синбіас, Україна. Його стерилізували кип'ятінням 15 хв на водяній бані, охолоджували та додавали до нього гентаміцину сульфат. Розріджену сперму наливали у флакони й укладали їх у клімат-шафу (Climate control, MS Schippers, Голландія). Її протягом усього періоду зберігання сперми по чергово то вимикали на тридцять хвилин, то вмикали на такий же час за допомогою запрограмованих електронних таймерів Brilux, Польща та/або Fegon, Китай). Таким чином, використали існуючий метод створення біоритмічної осциляції температури з одногодинним періодом [8]. Для отримання відносно стабільного температурного режиму зберігання сперми в цій же клімат-шафі, температуру в якій примушували осцилювати, використовували скляну ємкість об'ємом в один літр, яку виклали поролоном і в яку вкладали контрольний флакон.

В якості основного показника впливу на сперму методу її зберігання вибрали pH, який змінювався від самого початку цього процесу. pH вимірювали іонометром (Іономер универсальный, ЭВ-74, СССР) в час постановки сперми на зберігання, а потім щодня через 23,5 год після попереднього вимірювання. З цією метою з флаконів відбирали по 0,3 мл сперми. Реєстрували діапазон зміни осцилюючої температури та вираховували амплітуду осциляції температури з одногодинним періодом.

Результати й обговорення. Результати цього експерименту представлені в таблиці. У неї включено вираховані щоденні середні величини pH сперми. Для обрахунків були взяті тільки дані перших п'яти днів, протягом яких pH сперми статистично значуще зменшувався як у досліді, так і в контролі, що може вказувати лише на перевернення вкладу гліколізу у величину pH над вкладом диханням. Дані шостого дня представлені тільки для того, щоб показати, що з цього дня pH сперми починав збільшуватися, що може вказувати лише на те, що вклад дихання у величину pH починав перевершувати вклад гліколізу.

**Щоденні середні величини рН сперми, яка зберігалася
при стабільній температурі порівняно з її зберіганням при осцилюючій**

Температура зберігання сперми	Статистичні показники рН	Дні зберігання сперми						
		0	1	2	3	4	5	6
стабільна	$pH, M_1 \pm m_1$	7,017± 0,090	6,776± 0,089	6,511± 0,101	6,195± 0,101	6,185± 0,099	6,04± 1,732	6,075± 0,128
	n_1	22	21	16	11	4	4	4
	$\sqrt{n_1 - 1}$	4,583	4,472	3,873	3,162	1,732	1,732	1,732
	σ_1	0,411	0,398	0,392	0,319	0,171	0,136	0,222
	Cv	5,86	5,87	6,02	5,15	2,76	2,25	3,65
осцилююча	зменшення рН сперми			$p < 0,001$ щодо рН у день 0	$p < 0,001$ щодо рН у день 0 і 1	$p < 0,05$ щодо рН у день 0, 1 і 2		
	$pH, M_2 \pm m_2$	7,017± 0,090	6,785± 0,090	6,554± 0,107	6,226± 0,103	6,32± 0,087	6,199± 0,119	6,072± 0,090
	n_2	22	21	16	11	4	4	5
	$\sqrt{n_2 - 1}$	4,583	4,472	3,873	3,162	1,732	1,732	2
	σ_2	0,411	0,401	0,413	0,325	0,151	0,207	0,180
показники щодо статистичної значущості ΔpH	Cv	5,86	5,91	6,3	5,22	2,39	3,34	2,96
	зменшення рН сперми			$p < 0,001$ щодо рН у день 0	$p < 0,001$ щодо рН у день 0 і 1		$p < 0,001$ щодо рН у день 0, 1 і 2	
	p	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
	ΔpH	0,0	0,009	0,043	0,031	0,135	0,159	-0,003
	t	0	0,071	0,292	0,215	1,024	0,092	

Примітка: $t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$

Середня величина щоденного рН сперми, що зберігалася при осцилюючій температурі та інших осцилюючих параметрах, була протягом цих п'яти днів статистично не значуще більшою за середню величину щоденного рН сперми, що зберігалася при постійній температурі. Але, різниця між цими середніми величинами (ΔpH) невпинно збільшувалася на користь рН сперми, що зберігалася при осцилюючій температурі і була найбільшою через п'ять днів зберігання сперми. Як видно з даних наведеної в статті таблиці, величина t була найбільшою через чотири дні зберігання сперми (1,024).

Можна показати, що якби ми провели більше таких же досліджень, тобто за значень n , більших за ті, що вказані в таблиці, рН осцильованої сперми стане статистично значуще більшим за рН тієї сперми, яку намагалися тримати при постійній температурі. Можна вказати величини n , за яких величини щоденного рН осцильованої сперми будуть статистично значуще більшими за величини рН стабілізованої сперми.

Формула, яка веде до визначення наявності чи відсутності статистичної значущості різниці між середніми значеннями двох вибірок, у даному випадку контролю (M_1) та досліді (M_2), має такий вигляд:

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} \geq 2$$

У цій формулі n (число випробовувань) пов'язано з m (похибкою середнього арифметичного). Якщо ми збільшимо число випробовувань (наприклад, удвічі), можна очікувати, що величини середнього арифметичного майже не зміняться, у той час як похибки середнього арифметичного ставатимуть тим меншими, чим більшим буде число випробовувань. І за деякої величини n m_1 і m_2 стануть на стільки малими, що t стане більшим за 2 й більше, а отже різниця між середніми значеннями двох вибірок стане статистично значущою.

Виходячи з даних, представлених у нашій таблиці, можна поррахувати, яким же повинно бути n , щоб величина рН осцильованої сперми стала статистично значуще більшою за величину рН стабілізованої сперми.

Так, згідно з даними нашої таблиці, для четвертого дня зберігання сперми

$$t = \frac{6,32 - 6,185}{\sqrt{0,099^2 + 0,087^2}} = \frac{0,135}{0,132} = 1,024.$$

А ми хочемо дізнатися, при якому значенні n матимемо вираз:

$$t = \frac{6,32 - 6,185}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} = \frac{0,135}{x} \geq 2, \text{ де } x = \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$$

Нехай $m_1 = m_2$, адже через чотири дні зберігання сперми було $m_1 = 0,0992$, а $m_2 = 0,0872$,

тобто величини були майже однаковими (вони не відрізнялися на порядок).

$$\text{Тоді } x = \frac{0,135}{2} = 0,0675 = \sqrt{2m^2}; \quad 2m^2 = 0,0675^2 = 0,004556;$$

$$m^2 = \frac{0,004556}{2} = 0,002278; \quad m = \sqrt{0,002278} = 0,0477 = \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}};$$

$$n = n_1 = n_2. \quad \text{Нехай } \sigma = \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2} = \frac{0,171 + 0,151}{2} = 0,161; \quad \text{тоді } 0,0477 = \frac{0,161}{\sqrt{n-1}};$$

$$\sqrt{n-1} = \frac{0,161}{0,0477} = 3,373; \quad n-1 = 11,378; \quad n = 12,3782.$$

Отже, вже при $n=13$ $t \geq 2$. Таким чином, якби ми провели щонайменше 13 (а не 4) досліджень рН сперми через чотири дні її зберігання, ми могли б отримати статистично значущу різницю, яка вказувала б, що рН сперми, яка зберігається при осцилюючій

температурі, через 4 дні її зберігання статистично значуще перевищує рН сперми, що зберігається при стабілізованій температурі.

У зв'язку з тим, що гліколіз усе більше доповнювався диханням, яке залує сперму, вплив дихання на рН сперми починав через п'ять діб її зберігання перевершувати вплив гліколізу на величину цього показника. Наявність такої динаміки зміни рН сперми, а заодно і зміни способу забезпечення її енергією, дає право припустити, що навіть протягом першої доби зберігання сперми відбувався не лише гліколіз, а й дихання, яке з кожним днем наростало усе більше. Тим не менше, у зв'язку з тим, що умови середовища для реалізації гліколізу й дихання були однаковими для дослідів й контролю, за виключенням температурного фактору, і рН сперми зменшувався протягом п'яти діб в обох варіантах, що свідчило про перевернення гліколізу над диханням як у досліді, так і в контролі, ми можемо зробити висновок, що більші величини рН осцилюваної сперми порівняно з рН стабілізованої дійсно можна пояснити тим, що при осцилюючій температурі сперма витрачає менше поживних речовин, ніж при постійній.

Але, можливе й інше пояснення, а саме: осциляція температури стимулює перехід від гліколізу до мітохондріального дихання, інакше кажучи, вона стимулює дихання, тобто процес із залученням кисню. У такому випадку витрачання поживних речовин сперми при осцилюючій температурі може перевищувати їх витрачання при постійній температурі. Механізм, за допомогою якого осциляція температури може стимулювати мітохондріальне дихання, може бути таким. Підвищення температури у флаконі зі спермою в її осцилюючій зміні може виштовхувати повітря зі сперми у повітряний простір над нею, а зниження температури може, навпаки, засмоктувати повітря з повітряного простору над нею у сперму. Тобто, осциляція температури може стимулювати захоплення кисню повітряного простору спермою. Кожного наступного дня, в результаті забору аліквоти сперми для вимірювання її рН, повітряний простір у флаконі над спермою зростає, а сперми стає менше. Відтак, забезпечення сперми киснем ставало усе більшим, що приводило до усе більшого переважання дихання над гліколізом, до усе більшого розпаду лактату до H_2O і CO_2 . Останній виходив із флакона під час забору аліквоти сперми, – початкове, у перші дні зберігання сперми, її закиснення поступово переходило в залужнення.

У той час як за гліколізу ми очікуємо уповільнення зменшення рН від заощадження речовин сперми, що зберігається при осцилюючій температурі, за мітохондріального дихання ми очікуємо уповільнення збільшення рН з цієї ж причини. У такому випадку, можливо, можна було б одержати менший розмах зміни рН сперми під час її зберігання при осцилюючій температурі порівняно зі зберіганням її при постійній температурі.

Виявилось, що не так то просто показати, що, як ми припускаємо, осциляція температури зберігання сперми, порівняно зі стабільною температурою її зберігання, може вести до зменшення витрачання спермою поживних речовин.

Висновки.

1. Щоденне відбирання аліквоти сперми з одного й того ж флакона веде спочатку до закиснення, а потім до залужнення сперми.

2. Сперма, яка зберігалася, у таких умовах, при осцилюючій температурі, мала тенденцію закислюватися протягом перших п'яти днів її зберігання менше, ніж сперма, яка зберігалася при стабілізованій температурі.

Перспективи подальших досліджень. Щоб підтвердити чи заперечити основне наше припущення за допомогою вимірювання рН, у майбутньому потрібно зберігати сперму у строго герметично закритих флаконах з мінімальним об'ємом повітряного простору над нею. І кожного наступного дня потрібно відбирати аліквоту сперми для вимірювання її рН з іншого флакона, з якого аліквоту сперми ще не відбирали.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Marin, Silvia, Kelly Chiang, Sara Bassilian, Wai-Nang Paul Lee, Laszlo G. Boros, Josep Maria Fernandez-Novell, Josep Joan Centelles, Antonio Medrano, Joan Enric Rodriguez-Gil and Marta Cascante. 2003. "Metabolic strategy of boar spermatozoa revealed by a metabolic characterization". *FEBS Lett.* 554: 342-6.
2. Корнят, Сергій, Микола Шаран, Олександр Андрушко та Андрій Корбецький. 2008. «Вплив фосфору, калію та сірки, введених в середовище для розбавлення сперми кнурів, на життєздатність сперміїв та метаболічні процеси в них» // *Наук. – техн. бюл. Ін-ту біології тварин та Держ. н.-д. контрол. ін-ту ветпрепаратів та корм. добавок* 9(3): 219-25.
3. Paulenz, Heiko, E. Kommisrud and Po Hofmo. 2000. "Effect of long-term storage at different temperatures on the quality of liquid boar semen". *Reprod. in Dom. Anim.* 35(2): 83–7.
4. Денисюк, Павел и Мартыненко, Нина. 1995. «Принципиально новый метод культивирования доимплантационных эмбрионов млекопитающих». *Докл. НАН Украины* 11: 148-9.
5. Денисюк, Павло. 1997. «Вплив рН середовища на розвиток in vitro доімплантаційних ембріонів свині». Дис. канд. біол. наук, Інститут тваринництва УААН.
6. Korchan, Natalia and Denysiuk, Pavlo. 2013. "Development of pig cumulus-oocyte complexes at constant and oscillating temperature and pH" *Вісн. Київ. нац. ун. ім. Тараса Шевченка. Біологія.* 2 (64): 22-7.
7. Денисюк, Павло. 2017. «Зміна рН сперми кнурів протягом зберігання її при осцилюючій температурі порівняно зі зберіганням при постійній». *Свинарство* 70: 104-10.
8. Корчан, Наталія, Денисюк, Павло. 2011. Спосіб культивування поза організмом ооцит-кумулюсних комплексів (ОКК) за температури, осцилюючої з одногодинним періодом. Патент України 62419, подано Лютий 17, 2011 та опубліковано Серпень 25, 2011.

REFERENCES

1. Marin, Silvia, Kelly Chiang, Sara Bassilian, Wai-Nang Paul Lee, Laszlo G. Boros, Josep Maria Fernandez-Novell, Josep Joan Centelles, Antonio Medrano, Joan Enric Rodriguez-Gil and Marta Cascante. 2003. Metabolic strategy of boar spermatozoa revealed by a metabolic characterization. *FEBS Lett.* 554: 342-6.
2. Kornyat, Sergij, My`kola Sharan, Oleksandr Andrushko ta Andrij Korbecz`ky`j. 2008. Vply`v fosforu, kaliyu ta sirky`, vvedeny`x v seredovy`shhe dlya rozbavlennya spermy` knuriv, na zhy`ttyezdatnist` spermiyiv ta metabolichni procesy` v ny`x // *Nauk. – techn. byul. In-tu biologiyi tvary`n ta Derzh. n.-d. kontrol. in-tu vetpreparativ ta korm. dobavok* 9(3): 219 25.
3. Paulenz, Heiko, E. Kommisrud and Po Hofmo. 2000. Effect of long-term storage at different temperatures on the quality of liquid boar semen. *Reprod. in Dom. Anim.* 35(2): 83–7.
4. Denisjuk, Pavel i Martynenko, Nina. 1995. Principial`no novyj metod kul`tivirovanija doimplantacionnyh jembrionov mlekopitajushhih. – Principally new method for culture mammalian preimplantation embryo. *Dokl. NAN Ukrainy. – Reports of NAS of Ukraine (in Russian)*11: 148 9.
5. Deny`syuk, Pavlo. 1997. Vply`v pH seredovy`shha na rozvy`tok in vitro doimplantacijny`x embrioniv svy`ni. Dy`s. kand. biol. nauk, Insty`tut tvary`nny`cztva UAAN.
6. Korchan, Natalia and Denysiuk, Pavlo. 2013. Development of pig cumulus-oocyte complexes at constant and oscillating temperature and pH. *Вісн. Київ. нац. ун. ім. Тараса Шевченка. Біологія. – Visn. Kyiv. nat. Univ. them. Taras Shevchenko. Biology.* 2 (64): 22-7.
7. Deny`syuk, Pavlo. 2017. Zmina pH spermy` knura protyagom zberigannya yiyi pry` oscy`lyuyuchij temperaturi porivnyano zi zberigannyam pry` postijnij. – pH change of boar sperm during its preservation at oscillating temperature in comparison with preservation it at constant one. *Svy`narstvo. – Pig Breeding* 70: 104-10.

8. Korchan, Nataliya, Deny'syuk, Pavlo. 2011. Sposib kul'ty'vuvannya poza organizmom oocy't-kumulyusny'x kompleksiv (OKK) za temperatury', oscy'lyuyuchoyi z odnogy'dny'm periodom. Method for in vitro culture of cumulus-oocyte complexes (COCs) at temperature oscillating with one-hour period. Patent Ukrayiny' 62419, podano Lyuty'j 17, 2011 ta opublikovano Serpen' 25, 2011.

Денисюк П. В., Князьева К. В., Ильченко М.А. Сохранение спермы хряка при осциллирующих параметрах

Изложено результаты сохранения жидкой спермы хряка при биоритмически осциллирующей температуре сравнительно с результатами её сохранения при относительно стабильной температуре.

Исследование проведено с помощью климат-контроль шкафа, который на протяжении всего периода сохранения спермы поочередно то выключали на тридцать минут, то включали на такое же время с помощью запрограммированных электронных таймеров. Для получения относительно стабильной температуры сохранения спермы использовали стеклянную ёмкость объёмом в один литр. В качестве основного показателя влияния на сперму метода её сохранения выбрали рН, который изменялся от начала этого процесса. Теоретическое основание для выбора этого показателя влияния на сохранение спермы метода его осуществления – гликолиз, как основной процесс снабжения спермиев энергией. Накопление лактата, конечного продукта гликолиза, закисляет сперму. Для измерения рН ежедневно отбирали по 0,3 мл спермы как из контрольного, так и из опытного флакона.

Было также предположено, что если рН осциллирующей спермы становится больше рН стабилизированной спермы, это может свидетельствовать о том, что в осциллирующих условиях среды спермии используют меньше глюкозы на обеспечение своей жизнедеятельности. И действительно, было обнаружено, что с каждым днём сохранения спермы, рН осциллирующей имел тенденцию становиться больше, чем рН стабилизированной. Но, инверсия направления изменения рН сохраняемой спермы может указывать на тот факт, что она имеет место под влиянием дыхания, не меньшим, чем влияние гликолиза. Поэтому, причиной увеличения рН осциллирующей спермы, сравнительно с рН стабилизированной, может быть увеличение влияния дыхания при таком способе её хранения и забора её аликвоты для измерения величины этого показателя.

Вместе с тем, наша работа позволяет преодолеть представление о том, что процесс сохранения спермы наилучше обеспечивается постоянными условиями среды. Можно предположить, что осцилляция условий среды сохранения спермы содействует взаимопереходу противоположных процессов, без которого невозможно существование не только в обычных условиях среды, но и в условиях сохранения.

Ключевые слова: сперма, хряк, сохранение, температура, рН, осцилляция, биоритм, гликолиз, дыхание.

Denysiuk P.V., Kniazieva K.V., Ilchenko M.O. Boar sperm preservation at oscillating parameters.

Results of liquid boar sperm preservation at biorhythmically oscillating temperature in comparison with results obtained at relatively stable one are presented.

The research carried out in climate control box, which was throughout all the time of sperm preservation turned off for 30 min and then turned on for 30 min and so on with the aid of programmed electronic timer. A glass vessel of one litter volume was used in order to obtain relatively stable temperature for liquid sperm preservation. pH that changes since sperm is set for preservation was selected as a main indicator of influence on sperm by a method of its preservation. Theoretical ground for selection

the pH as an indicator of influence the method of sperm preservation is glycolysis as a main process for supplying semen with energy. Lactate accumulating, end product of the glycolysis, acidifies sperm. For sperm pH measurement, 0.3 ml was daily picked out from control and experimental flacons. It was also supposed an idea that if the pH of oscillating sperm becomes bigger than the pH of stable one, it may testify to the fact that oscillatory sperm uses lesser glucose than stable one for supporting its survivability. And really, it was found that with every day of sperm preservation the pH of oscillating one had tendency to become bigger than the pH of stable one. However, inversion of direction in changes of sperm pH may point on fact that it occurs under influence of sperm respiration, which is not lesser than influence of glycolysis. Therefore, increasing of respiratory influence on sperm preservation at daily picking out of it aliquot may be the reason for increasing the pH of oscillating sperm in comparison with the pH of stable one.

At the same time, our work permits to overcome the idea that the process of sperm preservation is best of all ensured by medium with constant parameters. One may suppose that the oscillation of medium conditions for sperm preservation ensures passage of one contrary process into another without which the existence of sperm is impossible not only in ordinary medium conditions but also in the preserving one. Key words: sperm, boar, preservation, temperature, pH, oxygen, carbon dioxide, oscillation, biorhythm, glycolysis, respiration.

УДК 636:612.015.6:636.2.084.55

ДИНАМІКА ВМІСТУ СТЕРОЇДНИХ ГОРМОНІВ ТА ІНТЕНСИВНІСТЬ ПЕРОКСИДНОГО ОКИСНЕННЯ У СВИНОК У ПЕРІОД СТАНОВЛЕННЯ СТАТЕВОЇ ФУНКЦІЇ

Шостя А.М., доктор сільськогосподарських наук

Ступарь І.І., здобувач

Усенко С.О., кандидат біологічних наук

Мироненко О.І., Бондаренко О.М., Чухліб Є.В.,

кандидати сільськогосподарських наук

Полтавська державна аграрна академія

м. Полтава, вул. Сковороди, 1/3, 36003

tvpt@pdaa.edu.ua

Цибенко В.Г., кандидат сільськогосподарських наук

Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН

36013, м. Полтава, вул. Шведська Могила, 1

pigbreeding@ukr.net

Висвітлено результати досліджень про вміст стероїдних гормонів та процеси пероксидного окислення у сироватці крові свинок в період становлення статеві функції. Експерименти виконані на клінічно здорових свинках по 5 голів порід п'єстрен (I група) та велика біла (II група). Кров для досліджень від свиной відбирали з передньої порожнистої вени в 4-, 5-, 6-, 7-місячному віці (при досягненні їх живої маси 100кг) та у різні фази статевого циклу.

Встановлено, що вміст естрадіолу у свинок великої білої від 120-ї до 150-розвитку знижується у 2,8 разів ($p < 0,001$), п'єстрен – 1,4 рази ($p < 0,05$), а тестостерону зростає відповідно 2,1 ($p < 0,05$) і 1,9 ($p < 0,05$) рази. Впродовж 6 і 7-го місяців розвитку тварин концентрація тестостерону знижувалась у першого генотипу у 2 рази ($p < 0,05$); у другого – 1,9 рази ($p < 0,01$). Кількість прогестерону у свинок великої білої породи була вищою відносно породи п'єстрен в усі досліджувані періоди.