

метрия на різних участках основы, середины и верушки рогов матки в такие периоды воспроизводительного цикла: в период охоты (через 24 ч от её начала) и на 10-е сутки эстрального цикла (период полового покоя, а также на 10-е, 15-е и 20-е сутки супоросности. Полученные данные о разном содержании микроэлементов в эндометрии отдельных участков рогов матки подтверждают теорию о локальной дифференциации метаболических процессов в матке свиньи.

Ключевые слова: макроэлементы, матка свиньи, воспроизводительные циклы.

V.F. Kovalenko, O.O. Tytarenko. Spatio-local peculiarities of the content of macroelements in the uterus of a sow.

It has been carried out the researches about of an analysis of a gradient of the spatio-local allocation of macroelements in tissues of an uterus horn in a connection with phases of estral cycle and critical periods of an embryo development during the first 20 days of a pregnancy. It was determined a content of macroelements Ca, P, Na, K and Mg in samples of endometrium and miometrium on different parts of the base, the middle and the top of uterus horns in such periods of a reproductive cycle: in a period of estrus(in 24 hours from its beginning) and on the 10th day of estral cycle (a period of sex quiet, and also on the 10th, 15th and 20th day of the pregnancy. It was obtained the data about different content of macroelements in endometrium of separate parts of hours of the uterus which confirm the theory about local difference of metabolic processes in the uterus of a sow.

Key words: macroelements, uterus of a sow, reproductive cycles.

УДК 612.621:636.4.082.4

Лобченко В. О., кандидат біологічних наук

Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН

ДЕЯКІ АСПЕКТИ БІОЛОГІЧНОЇ РІЗНОЯКІСНОСТІ ГАМЕТ

Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук С.Г. Зінов'єв

Розглядається біологічна сутність поняття різноякісності гамет встановленого О. В. Квасницьким. Проаналізовано передумови, що можуть спричинювати цей феномен, а саме соматичні, генетичні та фізіологічні. До соматичних належать морфологічні, лінійні, об'ємні та інші відмінності, обумовлені особливостями формування та дозрівання статевих клітин. Генетична обумовлена унікальністю спадкової інформації в межах генотипу, що є наслідком процесів кросинговеру, котрі мають місце під час мейотичного дозрівання гамет. Фізіологічна характеризується як рівень поточних фізіологічних процесів у гаметі, які зумовлюються різними чинниками. Зроблено висновок, що біологічна різноякісність гамет є важливим поняттям, що може містити їх різнобічну характеристику й засвідчує унікальність кожної з них.

Ключові слова: гамета, різноякісність, сперматозоїд, яйцеклітина.

Постановка проблеми. Уперше поняття про біологічну нерівноцінність і різноякісність статевих клітин було встановлене Квасницьким у 1946 році в дослідях на

свинях. Результати поглибленого вивчення цієї проблеми були представлені в подальших публікаціях [5, 6, 7]. Висновки ґрунтувалися на результатах вивчення морфології яйцеклітин і сперматозоїдів, що характеризувалися надзвичайною мінливістю. Автор надавав особливу увагу мінливості об'єму яйцеклітин через наявність періоду в розвитку зародка, коли він існує за рахунок власних запасів поживних речовин. Подальший розвиток цього поняття засвідчив те, що морфологічна різноякісність статевих клітин є лише зовнішнім проявом фізичної, біологічної та фізіологічної їх нерівноцінності [13]. Зокрема, було доведено наявність значної відмінності в еластичності та міцності блискучої оболонки яйцеклітин великої рогатої худоби [12]. Різноякісність виявлялась у життєздатності яйцеклітин та сперматозоїдів, а також ембріонів, одержаних із таких гамет [13]. Наступним підтвердженням стало встановлення різноякісності зародків однієї генерації за вмістом РНК та SH-груп [8, 14, 20]. Зрештою, було зроблено висновки про те, що відмінності в якості гамет могли ставати причиною ембріональної смертності та різноякісності потомства. Комплекс цих досліджень засвідчив важливість поняття про біологічну нерівноцінність і різноякісність не тільки гамет, але й зародків та потомства, що з них походило.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Розгортання досліджень із дозрівання ооцитів поза організмом з метою подальшого їх запліднення надало проблемі різноякісності гамет нового змісту. Ооцити, що їх виділяли з яєчників, відрізнялися різноманітністю морфофункціонального стану, що зумовлювалося різним рівнем розвитку чи атрезії фолікулів, а також фазою естрального циклу. Це викликало появу досліджень із оцінки стану ооцит-кумулюсних комплексів [9, 10, 18, 19, 21]. Метою таких досліджень була оцінка можливості відбирання яйцеклітин однакового фізіологічного стану для одержання стабільних результатів їх дозрівання поза організмом. Окрім того з'ясувалося, що на завершальному етапі дозрівання яйцеклітини відбувається переселення мітохондрій із фолікулярних клітин в ооцит [11], що може зумовлювати особливу різноякісність за кількісною ознакою енергозабезпечення у проміжку від зиготи до передімплантаційного ембріона.

Оригінальна система осциляторного культивування ооцитів [1, 2, 3] також може розглядатися з позицій різноякісності гамет. Пропонується розширення умов культивування за деякими параметрами (температура, концентрація водневих іонів), що, ймовірно, може сприяти різноякісним за чутливістю до цих показників гаметам рівноцінно дозрівати.

Практичним застосуванням поняття про різноякісність гамет може бути такий спосіб, коли одночасно трансплантують ембріони від різних донорів, у розрахунок на більшу ймовірність відповідності котрихось із них тим умовам, що мають місце у ендометрії реципієнта, оскільки важко визначити це наперед [16]. Регульоване погіршення якості ембріонів, шляхом затриманого парування реципієнта, також застосовували для підвищення ефективності трансплантації ембріонів [15, 17]. Такий прийом дає можливість штучно створити різноякісність гамет одного віку від донора та реципієнта на користь донорських ембріонів.

Не зважаючи на широкий спектр досліджень із проблем нерівноцінності та різноякісності гамет, ця ідея не набула належної наукової ваги, хоча ніким і не заперечувалася. Поглиблене вивчення гамет продовжувало додавати фактів на підтвердження біологічної різноякісності гамет, але не набуло подальшого узагальнення. Така ситуація продовжує зберігатися й дотепер і на перший погляд гаметологія не має у цьому обґрунтованої потреби.

З огляду на багаточисленні дослідження, що проводяться у багатьох лабораторіях світу в зв'язку з дозріванням та заплідненням яйцеклітин поза організмом такі узагальнення є на часі.

Мета досліджень та методика їх проведення. Нашою метою було з'ясування біологічної сутності поняття різноякісності гамет із урахуванням сучасного стану знань про гамети ссавців. Узагальнити уявлення про особливості гамет, та їх різноякісність.

Визначити шляхи та можливості практичного застосування поняття про біологічну різноякісність гамет.

Результати досліджень. Поняття біологічної різноякісності гамет при поглибленому аналізі виявляється доволі складним. По суті, це поняття передбачає те, що статеві клітини відрізняються одна від одної за тими чи іншими показниками. Серед них варто виділити такі, що стосуються різних характеристик життєвих функцій та їх проявів, кількісних та якісних ознак, відмінностей у спадковій інформації, морфологічних параметрів та інших особливостей гамет. Аналіз цих показників дозволяє виокремити найбільш важливі групи ознак, які варто об'єднати в окремі компоненти різноякісності за їх спорідненістю, а саме соматичну, генетичну та фізіологічну.

До соматичної компоненти біологічної різноякісності гамет належать морфологічні, лінійні, об'ємні та інші відмінності, обумовлені особливостями формування та дозрівання статевих клітин, що визначалися та залежали від тих чи інших особливостей організму-продуцента цих гамет. Такі їх відмінності можуть бути як перевагою так і недоліком у подальшому, залежно від умов, які складатимуться в місці їх локалізації. Поскілки організм-продуцент статевих клітин може перебувати в різному фізіологічному стані, знаходитися під впливом тих чи інших умов зовнішнього середовища, стану годівлі та утримання й т. ін., то й соматична складова може давати суттєвий рівень біологічної різноякісності гамет. Як приклад, можна навести відоме явище сезонної зміни якості сперми кнурів, яка у літній сезон суттєво погіршується. Можна зробити висновок про те, що соматична компонента біологічної різноякісності гамет стосується великої кількості параметрів та може регулюватися різними засобами. Різноякісність жіночих статевих клітин, окрім відомих показників, може також визначатися за кількістю допоміжних клітин фолікулярного епітелію (величини кумулюсу), що їх оточує, як потенційна перевага в майбутньому. Здебільшого параметри соматичної компоненти, особливо морфологічні показники, можуть бути визначені мікроскопічними дослідженнями та вимірюванням.

Сутність генетичної компоненти біологічної різноякісності гамет полягає в тому, що кожна з них, одержана від будь-якого донора є унікальною за змістом гаплоїдного набору спадкової інформації яку вони містять. Як відомо, це спричинюється процесами кросинговеру, котрі мають місце в процесі дозрівання гамет. Можна вважати, що ця компонента практично не виявляється якимись поточними особливостями статевих клітин (окрім різниці в присутності X чи Y хромосоми, що, зокрема, дає можливість розділяти за цим показником сперматозоїди), але й визначатиме той чи інший генотип новоутвореної зиготи та організму що з неї формуватиметься. Генетична різноякісність гамет окремого організму характеризується унікальним гаплоїдним набором алельних генів, а величина такої різноякісності може бути визначена як ступінь гетерозиготності генів гаплоїдного набору хромосом. Варто відмітити, що ця компонента різноякісності має точно визначений термін появи, а саме, для яйцеклітини свині, як і більшості ссавців, це так зване ядерне дозрівання ооцита, що полягає у поновленні та завершенні мейотичного процесу, який закінчується овуляцією. Це означає, що фолікулярні яйцеклітини (ооцити) не відрізняються за генетичною компонентою, а овульовані (у поліовуляторних тварин), вже є різноякісними. Подібна закономірність притаманна й сперматозоїдам у процесі сперматогенезу.

Слід зауважити те, що як яйцеклітини, так і сперматозоїди після мейотичного дозрівання стають генетично різноякісними тільки номінально. Так, спадкова інформація, яку містить сперматозоїд, починає трансформуватися у пронуклеус лише після запліднення. Яйцеклітина може мати лише умовну генетичну різноякісність, оскільки мейотичний процес завершується лише після її запліднення.

Однак, якою б значною не була генетична різноякісність, та все ж різноманітні за набором генів яйцеклітини чи сперматозоїди залишаються однорідними в розумінні детермінованості видових особливостей, функціональної організації обміну речовин та інших ознак, що матиме організм, який можуть утворити ці гамети. Їх різноякіс-

ність є базою для диференціації потомства, а у практиці тваринництва – для створення нових сімейств, ліній, порід.

Щодо регулювання різноякісності цієї компоненти можна констатувати, що завдяки методам генної інженерії така можливість реально існує. Це доведено багатьма новітніми експериментальними роботами.

Крім того, сучасні біотехнологічні методи дозволяють проводити дозрівання ооцитів, яке в своїй основі має мейотичний процес, що відбувається в умовах поза організмом. Це дає принципову можливість впливати на нього штучно регулюючи генетичну компоненту.

Фізіологічна компонента біологічної різноякісності гамет є також достатньо важливою. У загальному, цю компоненту можна охарактеризувати як рівень поточних фізіологічних процесів. Ця компонента особливо характерна для сперматозоїдів як рухливих клітин, оскільки яйцеклітини впродовж фолікулярного дозрівання вважаються фізіологічно малоактивними. Існують спеціальні тести для оцінки якості сперми [4] які, власне, виявляють різні популяції сперматозоїдів у еякуляті, що відрізняються за своєю життєвістю в умовах поза організмом.

Найбільш ймовірною домінуючою ознакою різноякісності заплідненої яйцеклітини є якісний та кількісний вміст ооплазми, що сформований ще материнським організмом та інтенсивність біохімічних процесів, які мають забезпечувати ріст та розвиток ембріона. Деякий проміжок часу в розвитку зиготи ооплазма яйцеклітини є самодостатнім джерелом розвитку, оскільки новоутворена комбінація спадкової інформації залишається в процесі інтеграції й не впливає на перебіг фізіологічних процесів.

Як було з'ясовано нещодавно, важливим фізіологічним процесом, що може суттєво впливати на життєвість ембріона, є переселення мітохондрій із клітин кумулюсної маси в ооцит [11]. Кількість мітохондрій визначається величиною кумулюсної маси, яка може суттєво варіювати залежно від рівня розвитку фолікула. Це може стати визначальним для розвитку ембріона незалежно від його генотипу чи кількості пластичних речовин в ооплазмі.

Висновки. Біологічну різноякісність гамет слід розуміти як унікальність кожної статевої клітини, що продукує той чи інший вид тварин. Можна припустити, що така унікальність пов'язана з різноманітністю умов на фізичному, фізіологічному, біохімічному та інших рівнях з якими може взаємодіяти гамета.

Практичне значення цього поняття полягає в тому, що в експериментальних дослідженнях із використанням гамет варто особливої увагу звертати на однорідність статевих клітин за тими параметрами, що можуть мати вирішальне значення.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Денисюк П.В. Влияние осцилляторного расширения условий среды на выживание эмбрионов // Наук. праці Полтавської держ. аграрн. акад. – Полтава, 2002. – С. 117 – 119.
2. Денисюк П. В. Осцилляторное биоритмическое расширение условий среды существенно улучшает развитие эмбрионов (организма) / П. В. Денисюк – В кн.: Интенсификация производства продуктов животноводства. – Матер. Междунар. Научн.-практ. конф. – г. Жодино, 30 – 31.10.2002. – Жодино, 2002. – С. 33.
3. Денисюк П. В. Вплив на ембріон і організм осцилляторним біоритмічним розширенням умов середовища / П.В. Денисюк, Н.О. Корчан // Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С. З. Гжицького. – 2010. – Т. 12. – № 2, (44). – Ч. 2. – С. 60 – 69.
4. Інструкція із штучного осіменіння свиней / Відпов. за вип. Ю.Ф. Мельник. – К.: Аграрна наука, 2003. – 56 с.
5. Квасницкий А. В. Половые клетки сельскохозяйственных животных, их биологическая неравноценность и разнокачественность // Тр. Полтавского СХИ. – 1949. – № 4. – С. 79 – 92.
6. Квасницький О. В. Нове в фізіології розмноження тварин / О. В. Квасницький. – К.-Х.: Держсільгоспвидав УРСР, 1950. – 100 с.: [іл].

7. Квасницкий А. В. Искусственное осеменение свиней, фракционный метод / А.В. Квасницкий. – К.: Изд-во Укр. Акад. с.-х. наук, 1961. – 225 с.
8. Квасницький О. В. Різномісність зародків однієї генерації за вмістом РНК та SH-груп в зв'язку з високою ембріональною смертністю у свиней / О. В. Квасницький, Н. А. Мартиненко // Фізіол. журн. АН УРСР. – 1975. – 21. – 5. – С. 642 – 648.
9. Лобченко В.А. Морфо-функциональное разнообразие фолликулярных яйцеклеток свиньи. // Физиологический журнал. – 1986. – 32. – С. 199 – 203.
10. Лобченко В. А. Количество и качество ооцитов в яичниках свиньи в зависимости от уровня половой зрелости и фазы эстрального цикла // Сельскохозяйственная биология. – 1990. – 2. – С. 83 – 87.
11. Лобченко В.А. Неизвестное звено процесса созревания ооцита млекопитающих / В. А. Лобченко // Пути интенсификации отрасли свиноводства в странах СНГ: сб. трудов XVI Междунар. науч.-практической конф. – Гродно 26 – 27 августа 2009. – Гродно, 2009. – С. 78 – 79.
12. Мартиненко Н.А. Еластичність та міцність прозорої оболонки яйцеклітин великої рогатої худоби як показник їх біологічної нерівноцінності та різномісності // Фізіол. журн. АН УРСР. – 1965. – XI. – 4. – С. 432 – 436.
13. Мартыненко Н.А. Эмбриональная смертность сельскохозяйственных животных и ее предупреждение / Н. А. Мартыненко. – К.: Урожай, 1971. – 299 с.
14. Мартыненко Н.А. Содержание РНК и SH-груп в зиготах свиней при естественной овуляции и гормональной стимуляции // Сельскохозяйственная биология. – 1975. – 10. – 4. – С. 583 – 586.
15. Мартыненко Н.А. Трансцервикальная трансплантация эмбрионов свиньи и нейтрализация супериндукции при использовании спаренных реципиентов / Н. А. Мартыненко, А. Г. Чирков, П. В. Денисюк // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2004. – 2. – С. 13 – 17.
16. Чирков О.Г. Фізіологічні фактори оптимізації умов розвитку в матці реципієнта ембріонів свині, трансплантованих нехірургічно (трансцервікально): дис. ... канд. с.-г. наук: 03.00.13 / Чирков Олександр Григорович. – 2005. – 134 с.
17. Чирков А.Г. Физиологические факторы оптимизации условий развития эмбрионов свиньи, трансплантированных трансцервикально / А. Г. Чирков, П. В. Денисюк, Н. А. Мартыненко // Розведення і генетика тварин. – 2006. – 40. – С. 188 – 195.
18. De Wit A. A. Effect of ovarian phase and follicle quality on morphology and developmental capacity of the bovine cumulus-oocyte complex / A. A. De Wit, Y. A. Wurth, T. A. Kruip // Journal of Animal Science. – 2000. – 78. – P. 1277 – 1283.
19. Machatkova M. Oestrous cycle stage influences the morphology and maturation of porcine oocytes in vitro / M. Machatkova, P. Hulinska, J. Horakova // Veterinarni Medicina. – 2008. – 53. – P. 70 – 76.
20. Martynenko N.A. Variability of RNA content in zygotes of pigs as possible cause of embryonic mortality / Martynenko N.A. // VII Int. Congr. Anim. Reprod. Art. Insem.-München. – 1972. – P. 479.
21. Vassena R. Morphology and developmental competence of bovine oocytes relative to follicular status / R. Vassena, R.J. Mapletoft, S. Alloodi // Theriogenology. – 2003. – 60. – P. 923 – 932.

Лобченко В.А. Некоторые аспекты биологической разнокачественности гамет.

Рассмотрена биологическая сущность понятия разнокачественности гамет. Анализируются предпосылки, которые могут обуславливать разнокачественность гамет, а именно соматические, генетические и физиологические. К соматическим относятся морфологические, линейные, объемные и другие отличия, обусловленные особенностями формиро-

вання і созрівання половых кліток. Генетическая обслловлена унікальністю наследственной інформації в пределах генотипа, что єсть следствием процесов кроссинговера, котрыє имеют место во время мейотического созрівання гамет. Физиологическая компонента характеризується як уровень текущих физиологических процесов в гамете, котрыє обуславливаются разными причинами. Сделано вывод, что биологическая разнокачественность гамет является важным понятием, котрое может содержать разнообразную характеристику гаметы. Ключевые слова: гамета, разнокачественность, сперматозоид, яйце-клетка.

V.O. Lobchenko. Some aspects of various biological quality of gametes. Consideration of biological essence of various biological qualities of gametes concept are presented. The premises, that may necessitate various quality of gametes as somatic, genetic and physiological are analyzed. To somatic ones are belonged morphological, linear, volumetric and other gamete differences that are necessitated by the features of gamete formation and maturation. Genetic one is given by the hereditary unique in genotype area that is a result of crossing-over that take place during gamete meiotic process. Physiological ones are characterized as a level of a current physiological process in gamete stimulated by different reasons. The conclusion was made that various biological qualities of gametes are an important concept that includes versatile gamete features. Key words: gamete, various biological quality, spermatozoa, egg.

УДК 636.4.612

Лобченко С.Ф., молодший науковий співробітник
Волошук В.М., доктор сільськогосподарських наук
Лобченко В.О., кандидат біологічних наук
Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН

ДОСЛІДЖЕННЯ ДІЇ ДОДАТКОВОЇ КІЛЬКОСТІ КАТІОНІВ КАЛЬЦІУ У СЕРЕДОВИЩІ НА ЖИТТЄВІСТЬ СПЕРМАТОЗОЇДІВ КНУРА ПОЗА ОРГАНІЗМОМ

Рецензент – кандидат біологічних наук *К.Ф. Почерняєв*

Досліджували вплив додаткової кількості катіонів кальцію, як важливого чинника підготовки сперматозоїдів кнура до запліднення поза організмом на їх життєвість в середовищі інкубування. Встановлено, що лактат кальцію істотно не змінює життєвість сперматозоїдів за концентрації від 2 ммоль до 16,2 ммоль. Надвисокі концентрації Ca^{2+} (вище 22,7 ммоль) спричинювали помітне зниження життєвості сперматозоїдів. Зразки сперми, що були відмиті від плазми, істотно втрачали життєвість як у контрольних зразках, так і з додавання Ca^{2+} . Зроблено висновок, що сперматозоїди кнура задовільно зберігають життєвість у середовищах, що містять високу концентрацію катіонів кальцію. Такі кількості Ca^{2+} можуть використовуватися для підготовки сперматозоїдів до запліднення поза організмом.