

ПІДСУМКИ ВИКОРИСТАННЯ ХАРКІВСЬКОЇ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ ПЛЕМІННИХ ПІДПРИЄМСТВ У СКОТАРСТВІ І ЇЇ ПЕРЕВАГИ

**Ф.І.Осташко, академік УААН, професор
Інститут тваринництва УААН**

Наведено матеріали порівняльних досліджень основних технологій кріоконсервації сперми бугаїв (Французької в пайєтах - Р.Касу, Німецької у мінітюбах - Л.Зіммет, Литовської у поліпропіленових соломинках - П.Пакенас і Харківської у облицьованих гранулах - Ф.Осташко) за такими показниками: розмір санітарного браку сперми, величина технологічних втрат сперми, оптимальна кількість спермій у дозі, витрати сперми на оцінку перед осіменінням маток, рівень заплідненості самок, яловість маточного поголів'я, витрати коштів на технологічне обладнання та матеріали. За результатами широких досліджень впровадження Харківської технології у виробництво встановлено її переваги за усіма переліченими вище показниками.

Крім того у роботі проведено оцінку Японської технології заморожування сперми плідників у відкритих гранулах - Х.Нагазе, яка, як це було встановлено, характеризується низьким ветеринарно-санітарним рівнем спермопродукції та зумовлює поширення гінекологічних захворювань маток і збільшення яловості.

Встановлено, що Харківська технологія асептичного отримання і кріоконсервації сперми бугаїв є найбільш досконалою з відомих у світі технологій, що вона є національним науково-технічним надбанням України і рекомендується більш широко її впровадження у виробництво. Наголошується на необхідності виділення коштів для її модернізації на базі сучасних досягнень науки й техніки.

сперма, кріоконсервація, Харківська технологія, економічна ефективність, порівняльна оцінка

Розвиток біології репродукції сільськогосподарських тварин протягом двадцятого сторіччя увінчався розкриттям властивостей живої матерії зберігати свої біологічні і генетичні ознаки при кріогенних температурах [11].

На основі цього відкриття були створені сучасні біотехнології кріоконсервації гамет, що дають змогу зберегти і використовувати їх необмежений час і незалежно від місця знаходження у світовому просторі їхніх носіїв. Нині у молочному і м'ясному скотарстві використовуються, головним чином, три технології кріоконсервації сперми бугаїв, а саме:

А. Технологія заморожування сперми у відкритих гранулах - Японія, Н.Nagase, Т.Niwa, 1963 [13].

Б. Технологія заморожування сперми у полімерних соломинках (варіанти в пайєтах - Франція, в міні-тубах - Німеччина, у соломинках або капілярах - Литва) R.Cassu, 1964; L.Simmet, 1972; П.Пакенас, 1975 [12, 14, 6].

В. Технологія кріоконсервації сперми в облицьованих гранулах - Харківська технологія - Україна, Ф.Осташко, 1970 [7].

1. Порівняльні техніко-економічні показники різних технологій кріоконсервації сперми плідників

Технологія	Технічна характеристика упаковки									Технологічні втрати сперми, %				
	кількість матеріалів	загальна маса		габаритний об'єм		корисний об'єм		паразитний об'єм						
		1	мг	%	мл	%	мл	%	мл	%	2	3	4	5
	Французська													
а) меді-пасти	3*	274	830	0,76	251	0,6	66	0,27	34	10	4	7	21	271
б) міні-пасти	3	170	515	0,46	164	0,25	55	0,21	45	10	4	7	21	164
Німецька міні-туби	3	250	757	0,45	160	0,25	55	0,20	45	2	14	7	23	160
Литовський варіант соломинки	3	170	515	0,49	175	0,25	51	0,24	49	2	12	8	22	175
Харківська облицьовані гранули	1	33	100	0,28	100	0,25	89,3	0,03	10,7	0,1	0	0,1	0,2	100

Примітки:

1) 1 - кількість використаних матеріалів для упаковки спермодози; 2 - за рахунок розбризкування при фасуванні, адсорбції упаковкою та змінним пристроєм автомату; 3 - на оцінку перед осіменінням; 4 - за рахунок руйнування упаковки при заморожуванні та відтаюванні; 5 - всього; 6 - потреба кріогенних ємностей.

2)*- у французьких соломинках полівінілхлорид, ватна пробка і полівініловий спирт. У міні-тубах та литовських соломинках поліпропілен, металеві і скляні кульки. У облицьованих гранулах - тільки поліетилен.

3) За 100 % прийнято параметри для облицьованих гранул.

При створенні Харківської технології зазначені вище технології і були прийняті за прототипи, що потребували удосконалення.

Визначення ефективності Харківської технології проводили у порівнянні з кращими варіантами згаданих технологій – французьким, німецьким та литовським, а також з Японською технологією заморожування сперми у відкритих гранулах за такими показниками:

- 1 - Кількість санітарного браку спермопродукції.
- 2 - Розміри технологічних втрат спермопродукції
- 3 - Визначення оптимальної ефективної дози спермій на одне осіменіння.
- 4 - Витрати сперми на оцінку її придатності перед осіменінням.
- 5 - Рівень заплідненості корів і телиць після першого осіменіння.
- 6 - Рівень гінекологічних захворювань і яловості маток.
- 7 - Матеріальні та валютні витрати на обладнання та витратні матеріали.

1. Згідно з чинним стандартом (ДОСТ 26030-83) [1] заморожена сперма бугая повинна бути вільною від патогенної мікрофлори, допускається наявність в одній дозі не більше 500 мікробних тіл банальної

непатогенної мікрофлори. При цьому її колі-титр повинен бути вищий 0,3. Але такий рівень санітарного забруднення сперми, як препарату для парентерального введення в організм тварини, може стати причиною гінекологічних захворювань і зниження заплідненості самиць і тимчасово допускаяся стандартом лише тому, що практика до створення Харківської технології ще не мала ефективних засобів запобігання мікробної контамінації сперми при її одержанні, технологічній обробці та використанні.

Розроблені нами технологічні заходи: санація препуціальної порожнини бугая, садка його на механічне чучело, герметизація еякуляту в момент отримання у спеціальному одноразовому пристрої, використання стерильних стандартних розріджувачів, виконання усіх технологічних процесів у закритій системі, консервація спермодоз у герметичній упаковці, спосіб оцінки сперми перед осіменінням, що не призводить до її ушкодження, і асептичне осіменіння самиці, дало можливість уникнути мікробного забруднення майже на всіх етапах технології. Завдяки цьому допустимий рівень мікробної контамінації знижено у 4-6 разів [7].

Так, при бактеріологічному дослідженні 42023 еякулятів було виявлено 62 % стерильних; 34,5 % - із контамінацією до 500 мікробних тіл у 1 мл (або не більше 100 мікробних тіл у дозі) і 3,3 % - із забрудненням вище 500 мікробних тіл - санітарний брак. За рутинною технологією ці показники були відповідно 13 %, 58 % та 29 % еякулятів, бракованих за санітарним показником.

Таким чином, при Харківській технології втрати сперми за рахунок санітарного браку зменшуються майже на 25 %. Враховуючи те, що ціна на сперму бугаїв в Україні коливається в межах від 6 до 20 гривень за спермодозу, економія за рахунок цього фактору сягає 1,5-5 млн гривень на кожен мільйон реалізованих спермодоз. Крім того завдяки створенню стерильного жовткового розріджувача технологія гарантує запобігання рознесення при осіменінні тварин збудників таких небезпечних хвороб, як туберкульоз, пташиний грип та ін., що можуть потрапляти у сперму з жовтком курячого яйця.

2. Порівняльні техніко-економічні показники різних технологій кріоконсервації сперми бугаїв і мініатюризації спермодоз (табл.1) свідчать, що Харківська технологія дає змогу зменшити майже на 10 % технологічні втрати сперми в процесі фасування, заморожування та карантинних досліджень і в 1,6-2,7 раза зменшити потреби у кріогенних сховищах. Дає змогу обійтися лише одним витратним матеріалом замість трьох при Французькій технології [9]. За рахунок цих показників економія може сягати 2 млн гривень на кожний мільйон реалізованих спермодоз.

3. Зменшення кількості активних сперміїв у дозі при Харківській технології досягається завдяки використанню створеного нами метода надшвидкої деконсервації сперми при температурі 100 °С. Згідно з чинним стандартом у кожній дозі сперми повинно утримуватися не менше 15 млн активних сперміїв. При використанні надшвидкої деконсервації відновлю-

ють активний рух на 18 % більше спермійів ніж при розморожуванні сперми при 40 °С. Це дало можливість отримати оптимальний рівень запліднення самиць при використанні для осіменіння 2,5-10 млн спермійів у дозі, тобто у 1,5-6 разів менший, ніж це передбачено чинним держстандартом. А значить, витрати коштів також можуть бути зменшені у 1,5-6 разів.

4. Згідно з чинними нормативними документами кожна доза сперми перед її використанням для штучного осіменіння повинна бути оцінена за активністю спермійів, щоб запобігти випадків осіменіння самиць неякісною спермою. При цьому згідно з ДСТУ 35.35.97 [2] дослідження проводять у роздавленій краплі під мікроскопом. При оцінці сперми, замороженої у відкритих гранулах, краплю сперми беруть після її розморожування у 2,9 % розчині цитрату натрію. Для цього витрачається 4,15 % сперми. Якщо ж сперма заморожена у міні-пайєтах, міні-тубах чи литовських соломинках, де вся доза дорівнює 0,25 мл або 6 краплям, то одна крапля, що витрачається на оцінку, становить 16,6 %, а це вже занадто великі втрати, якщо врахувати, що вартість дози сперми оцінених бугаїв-поліпшувачів коливається в Європі у межах \$9-100, а в країнах СНД - 6-20 грн. Застосувати ж неруйнівний спосіб оцінки при цих технологіях неможливо у зв'язку з твердими стінками упаковки і неможливістю юстування фокусної відстані при її дослідженні під мікроскопом.

Таким чином, при використанні кожного мільйона доз сперми, замороженої у пайєтах, соломинках або міні-тубах, її витрати на оцінку перед осіменінням становлять 160 тисяч доз на суму \$1,45-16 млн, а в країнах СНД - відповідно на суму 0,5-2,4 млн грн. А тому у більшості випадків при використанні замороженої за цими технологіями сперми техніки не оцінюють її під мікроскопом, що тягне за собою ризик осіменіння маток неякісною або мертвою спермою. Відомі випадки коли все поголів'я корів у господарстві за цієї причини залишалося яловим. При кріоконсервації сперми за Харківською технологією для облицьовування гранул використовують еластичну прозору полімерну плівку, що дало можливість нам створити неруйнівний спосіб дослідження сперми під мікроскопом через прозору оболонку герметичної спермодози [7 а)- з)]. При цьому зовсім відсутні втрати сперми, доза залишається інтактною і повністю використовується для штучного осіменіння.

5. Рівень заплідненості маточного поголів'я великої рогатої худоби при використанні Харківської технології оцінений за матеріалами широких виробничих досліджень впровадження її у виробництво в господарствах України і Росії при порівнянні зі спермою, замороженою у відкритих гранулах. У цьому досліді після першого осіменіння 3193971 корів і телиць замороженою у облицьованих гранулах спермою запліднилося 1882268 голів, або 58,93 %. Тоді як у контрольній групі після першого осіменіння 570816 голів запліднилося лише 53 %, або на 5,93 % менше. Тобто на кожний мільйон осіменених маток ефективність Харківської технології виражалась у додатковій заплідненості 59300 корів і телиць.

6. У групах тварин, де використовували сперму в облицьованих гранулах, неруйнівний спосіб оцінки кожної спермодози перед осіменінням та асептичний спосіб самого осіменіння, кількість гінекологічних захворювань маток (метрити, вагініти, цервіцити, аборти, затримання посліду тощо) була на 3-7 % меншою, а це від 30 до 70 тисяч голів на кожен мільйон осіменених тварин.

7. Витрати коштів та іноземної валюти на технологічне обладнання.

За офіційними прайс-даними вартість одного комплекту технологічного обладнання тільки для одержання і кріоконсервації сперми для племінного підприємства розміром на 50-60 бугаїв-плідників за різними технологіями виражається наступними сумами:

- *Французька технологія* (Легль, міні-пайети, авт. Р.Кассу) - 60 000 євро [4];
- *Німецька технологія* (Ландсхут, міні-туби, авт. Л. Зіммет) - 42 000 євро [5];
- *Литовська технологія* (Байсогала, соломинки, авт. П.Пакенас) - 39000 євро [6];
- *Харківська технологія* (Облицьовані гранули, авт. Ф.Осташко) - 4000 євро [3].

Таким чином, вартість одного комплекту технологічного устаткування Харківської технології для крупного племінного підприємства у 10-15 разів менша вартості зарубіжних технологій. Крім того придбання національної Української технології не потребує витрат валютних коштів. Національна технологія забезпечується усіма вітчизняними витратними матеріалами (для упакування, маркування, розбавлення сперми, біологічної і санітарної оцінки, стерилізації матеріалів тощо), а також одноразовими, універсальними, стерильними полімерними інструментами для штучного осіменіння маток усіма відомими методами. Тобто із застосуванням ману-, візо- або ректо-цервікальної техніки. Її використання повністю звільняє Україну від іноземної залежності у цьому питанні. Окупність комплекту технологічного обладнання для Харківської технології при його експлуатації досягається уже в перші місяці використання.

Для роботи підприємств за Харківською технологією створено і організовано серійне промислове виробництво і постачання необхідної кількості:

1. Посудини Дьюара типу “Харків” ємністю 5, 10, 16, 20, 34 і 35 літрів.

2. Комплекти технологічного обладнання для роботи племінних підприємств (гідропневматичні станки УСМА для садки бугаїв при отриманні сперми, автомати ПРЖ для фасування, герметизації і маркування спермодоз, прилади ЕКЗ для еквілібрації і заморожування сперми, широкогорлі посудини Дьюара “Харків-31” для заморожування сперми у рідкому азоті).

3. Амортизуючі укорочені штучні вагіни для асептичного одержання сперми від бугаїв і баранів.

4. Одноразові пристрої (спермоприймачі) для асептичного отримання, оцінки, розбавлення та фасування сперми у закритій системі.

5. Стерильні стандартні середовища для кріоконсервації сперми.

6. Спеціальна прозора полімерна трубка для герметизації спермодоз.

7. Пристрої для надшвидкої деконсервації сперми.

8. Пристрої для неруйнівного методу оцінки сперми в герметичних упаковках.

9. Універсальні стерильні одноразові полімерні інструменти для штучного осіменіння корів і телиць візо-, ректо- і мано-цервікальним методами.

10. Компресійні електрохолодильні агрегати КХН-5 і КХН-20, для заморожування і зберігання сперми та ембріонів без використання рідкого азоту при температурі від -100 до -135 °С.

11. Харківська технологія і технологічна лінія для роботи племінних підприємств по трансплантації ембріонів.

12. Метод мікроелементно-вітамінної корекції раціонів бугаїв, що забезпечує одержання від них високої якості сперми незалежно від сезону і геохімічної зони утримання.

Держава високо оцінила Харківські технології роботи племінних підприємств. У 2004 році вони були удостоєні Державної премії в галузі науки і техніки України.

Але, після впровадження у виробництво технологічної лінії другого рівня для Харківської технології минуло вже більше 15 років і настав час та з'явилися нові можливості для модернізації основних вузлів технологічної лінії і витратних матеріалів на більш високому сучасному науково-технічному рівні. Для цього з успіхом може бути використаний науково-технічний потенціал ряду підприємств м. Харкова при відповідному Державному замовленні або централізованому фінансуванні.

Бібліографічний список

1.ГОСТ СССР № 260.30-83, Сперма быков замороженная. Технические условия, Москва, Госстандарт, 1983.

2.ДСТУ № 35-35-97, Сперма бугаїв нативна, Технічні умови, Київ, Держстандарт, 1997.

3.Прайс- лист МНВА “Ембріон”, 2001 р. Харків, Україна.

4.La methode universelle des paillettes Francaises. Catalogue IMV. BP 76.61300 - L'Aigle, France.

5.Minitub Abfulltechnik G.m.b.H.- 7640 Kehl- P.F. 1132. Praiskurant. Landschut, Deutchland.

6.Augmena Ltd., Vilainiai, Lithuania- Коммерческое предложение на поставку оборудования для замораживания спермы по Литовской технологии в полипропиленовых соломинках, 22.01.2001.Вильнюс, Литва.

- 7.Осташко Ф. И. и др.:
- а).Авт. свид. СССР № 354855. Способ искусственного осеменения животных. Приоритет от 24 июля 1970 г.
 - б). Авт. свид. СССР № 523693. Способ консервирования спермы животных. от 26 июля 1974 г.
 - в). Авт. свид. СССР № 745045. Среда для криоконсервирования спермы. От 1-го июня 1978.
 - г). Авт. свид. СССР № 869769. Устройство для садки быков при взятии спермы. От 13 марта 1980.
 - д). Авт. свид. СССР № 1072861. Спермопроемник к искусственной вагине животных. от 28 апреля 1982.
 - е).Авт. свид. СССР № 1159532. Способ размораживания спермы. От 6.06. 1983.
 - ж).Авт. свид. СССР № 1543598. Устройство для микроскопии спермы и эмбрионов в эластичных капсулах. 14 апреля 1998 г.
 - з).Авт. свид. СССР № 1703561. Устройство для изготовления из рукавного термопластического материала упаковок с жидким материалом. От 22 . 03. 1990 .
8. Ф.Осташко. Воспроизведение стада в промышленном скотоводстве. Монография; под ред. Ф.Осташко - К.:Урожай,1982.- 168 с.
- 9.Осташко Ф.И. Биотехнология воспроизведения крупного рогатого скота .- К.: Аграрна наука,1995.-185 с.
- 10.Осташко Ф.И. Біобібліографічний показник наукових праць за 1952- 2003 роки. -К.: Аграрна наука, 2004. 104 с.
- 11.Смирнов И.В., Милованов В.К., Соколовская И.И. “Экспериментально установлено неизвестное ранее свойство живчиков млекопитающих сохранять биологическую полноценность и генетическую информацию после замораживания при температуре ниже – 20 °С, например, в сжиженных газах с получением нормального потомства от замороженного семени”. Диплом №103, с приоритетом от июня 1947 года. Госреестр открытий СССР. 12 декабря 1972.
- 12.Cassou R.- V Intern.Congr. Anim. Reprod. Trento, 1964.v. 4.- P. 540-546.
- 13.Nagase H, Niwa T.- J. Anim. Reprod. 1963, 9, 73.
- 14.Simmet L.- VII Intern. Kongr. Tier. Fortflanz. Munchen., 1972. 306. II., P.1357.

ИТОГИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХАРЬКОВСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ РАБОТЫ ПЛЕМЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В СКОТОВОДСТВЕ И ЕЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Ф.И.Осташко, Институт животноводства УААН

Приведены материалы сравнительных исследований основных технологий крио-консервации спермы быков (Французской в пайетах - Р.Кассу, Немецкой в мини-тюбах - Л.Зиммет, Литовской в полипропиленовых соломинках - П.Пакенас и Харьковской в облицованных гранулах - Ф.Осташко) по следующим показателям: количество санитарного брака спермы, величина технологических потерь спермы, оптимальное количество спермиев в дозе, потери спермы на оценку перед осеменением, оплодотворяе-

мость после первого осеменения, величина яловости, затраты средств на оборудование и материалы. По результатам широкого опыта внедрения Харьковской технологии в производство установлено ее преимущество по всем показателям. Кроме того, проведено оценку Японской технологии Х.Нагазе замораживания спермы в открытых гранулах, которая характеризуется низким ветеринарно-санитарным уровнем спермопродукции и способствует распространению гинекологических и заразных заболеваний и увеличению яловости скота.

Делается вывод, что Харьковская технология асептического получения, оценки и криоконсервации спермы быков является наиболее совершенной по сравнению с известными в мире технологиями, что она является национальным научно-техническим достоянием Украины и рекомендуется более широкое ее внедрение в практику скотоводства. Указывается на необходимость выделения средств для ее модернизации на основе современных научно-технических достижений.

THE OVERAL RESULTS USE OF KHARKOV'S TECHNOLOGY CRYOCONSERVATION OF BULLS SPERMA IN CATTLE-BREEDING AND ITS ADVANTAGES

F.I.Ostashko, The institute of animal science, UAAS

There are presented data on the comprative investigation the basic technologies of bull sperma cryoconservation (French - in paillettes - R..Cassou, German - in minitubes - L.Simmet, Lituanies - in straws - P. Pakenas and Ukrainian - Kharkov technology- in sealed pellet's – F. Ostashko) on the indexes: Quantity of sperm sanitary defect, magnitude of the technological losses of sperma, optimale of spermium quantity in one dose, losses of sperma on investigation before insemination, expenses of funds on equipment and materials. Results of wide experiences showed advantage in all cases of the Kharkovs technology cryoconservation sperma in sealed pellets.