УКРАЇНСЬКА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК
ІНСТИТУТ РОЗВЕДЕННЯ І ГЕНЕТИКИ ТВАРИН

РОЗВЕДЕННЯ І ГЕНЕТИКА ТВАРИН

Міжвідомчий тематичний науковий збірник

Матеріали IV Міжнародної конференції «Трансплантація ембріонів як інструмент селекції в новому тисячолітті»

Випуск 40

Київ
АГРАРНА НАУКА
2006

УДК 636.081

Рекомендовано до друку
вченою радою Інституту розведення і генетики тварин УААН
3 березня 2006 р. (протокол № 300)

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

В.П. Буркат (відповідальний редактор),
М.Я. Єфіменко (заступник відповідального редактора),
Є.М. Рясенко (відповідальний секретар),
М.І. Бащенко, М.Д. Безуглий, І.В. Гузєв, В.М. Іовенко, В.С. Коновалов, А.П. Кругляк, В.І. Ладика, Ю.Ф. Мельник, Ф.І. Осташко, І.П. Петренко, Ю.П. Полупан, Б.Є. Подоба, С.Ю. Рубан, Й.З. Сірацький, С.Г. Шаловило

У збірнику подано матеріали IV Міжнародної конференції «Трансплантація ембріонів як інструмент селекції в новому тисячолітті». Викладено результати наукових досліджень та практичної роботи щодо трансплантації ембріонів великої рогатої худоби в Україні і світі. Розглянуто питання стану та перспектив застосування сучасних методів біотехнології у тваринництві.

Розраховано на науковців, викладачів, аспірантів та студентів аграрних вузів, спеціалістів сільського господарства, фермерів.

Адреса редакційної колегії:

Інститут розведення і генетики тварин УААН
вул. Погребняка, 1, с. Чубинське
Бориспільський район, Київська область, 08321
Телефони: **(04495) 30-134, 30-043, 30-045**
Факс **(04495) 30-540**

© Інститут розведення
і генетики тварин УААН, 2006

ЗМІСТ

Буркат В.П.
Селекційні та біотехнологічні аспекти трансплантації ембріонів 3

Буркат В.П., Ковтун С.І., Басовський Д.М.
Світові тенденції розвитку репродуктивної біотехнології у скотарстві 5

Абилов А.И., Иолчиев Б.С.
Перспективы использования трансплантации эмбрионов для сохранения генофонда исчезающих животных 14

Абонеев В.В.
Генетические ресурсы овец России 17

Бойко О.В.
Відтворювальна здатність бугаїв-ембріотрансплантатів 27

Глазко В.И.
Генетически модифицированные организмы: от бактерий до человека 33

Гузєв І.В., Ковтун С.І., Мадісон Л.В., Воленко І.С., Мадісон В.В.
Результати застосування в Україні методу трансплантації ембріонів породи абердин-ангус 43

Дуванов А.В.
Пролонгация действия гипофизарного гонадотропина для стимуляции полиовуляции у коров-доноров 53

Коновалов В.С., Белый Ю.А.
Частота встречаемости маркеров пестрой масти среди быков-производителей черно-пестрой голштинской породы различного биотехнологического происхождения . . 64

Куновський Ю.В.
Застосування трансплантації ембріонів у свинарстві 69

Лебедева Л.Ф., Сидорова Н.В.
Витрификация как этап технологии трансплантации эмбрионов лошадей 75

Мадісон Л.В., Заблудовський Є.Є.
Результативність трансплантації ембріонів і тривалість ембріонального розвитку телят-ембріотрансплантатів породи абердин-ангус 82

Мадіч А.В.
Регуляторні механізми раннього ембріонального розвитку . 89

Малиновский А.М., Решетникова Н.М., Мороз Т.А.
Некоторые аспекты технологии криоконсервации при формировании генофондных банков 104

Малмаков Н.И., Арынгазиев С.Ж., Аузбаев С.А., Асильбекова Г.К., Кервен К., Ахметова Ж.Ш., Беккулов Х.
Получение гибридных коз 110

Малмаков Н.И., Аузбаев С.А., Асильбекова Г.К.
Аспирация и трансплантация яйцеклеток у овец 112

Малоокова О.В.
Зв'язок племінної цінності бугаїв чорно-рябої молочної худоби з їхньою відтворною здатністю 116

Микитюк Д.М., Гузєв І.В., Порхун М.Г., Рясенко Є.М., Овчарук С.В.
Аналіз генетичних ресурсів тваринництва України в контексті їхнього збереження і раціонального використання . . 129

Прохоренко П.Н., Паронян И.А.
Генетические ресурсы крупного рогатого скота Российской Федерации 141

Решетникова Н.М., Мороз Т.А.
Гормональная стимуляция фолликулогенеза у крупного рогатого скота 152

Себа М.В., Шеремета В.І.
Імунний стан телиць після введення препарату «Глютам» . . . 155

Стаховський В.Ф.
Пересаджування реципієнтам по два ембріони та підвищення рівня їхньої приживлюваності 162

Трофименко О.Л., Тараненко Г.С.
Онтогенетика відтворення сільськогосподарських тварин . 166

Трофименко О.Л., Тараненко Г.С.
Генетико-селекційні перспективи трансплантації зигот у сільськогосподарських тварин 173

Троцький П.А.
Порівняльний аналіз застосування різних концентрацій кріопротекторів у еквілібраційному розчині при кріоконсервуванні ооцит-кумулюсних комплексів корів . . 176

Храброва Л.А., Науменкова В.А.
Использование спермобанка и генофондных хозяйств для сохранения генетических ресурсов коневодства 182

Чирков А.Г., Денисюк П.В., Мартыненко Н.А., Коринный С.Н.
Физиологические факторы оптимизации условий развития эмбрионов свиньи, трансплантированных трансцервикально 188

Шаран П.І., Кравченко Г.Г., Ковтун С.І., Мадісон Л.В., Мадісон В.В.
Формування нормативної собівартості, ціни одержання і трансплантації ембріонів великої рогатої худоби 195

Шеремета В.І.
Шляхи підвищення ефективності методу трансплантації ембріонів у великої рогатої худоби 206

Шеховцов С.Ю.
Підвищення ефективності трансплантації ембріонів великої рогатої худоби шляхом підбору генотипів донорів і реципієнтів та одержання близнят-трансплантатів 212

Яковлев Л.Ф.
Использование ДНК-технологий в селекции сельскохозяйственных животных. 218

СЕЛЕКЦІЙНІ ТА БІОТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ТРАНСПЛАНТАЦІЇ ЕМБРІОНІВ

Проблемам використання біотехнологічних методів у відтворенні сільськогосподарських тварин, 20-річчю практичного застосування трансплантації ембріонів великої рогатої худоби в Україні була присвячена **IV Міжнародна конференція «Трансплантація ембріонів як інструмент селекції в новому тисячолітті».** Розпочала роботу конференція 15 вересня 2004 р. в Національному аграрному університеті (м. Київ), а 16 вересня була продовжена в Інституті розведення і генетики тварин УААН (с. Чубинське, Бориспільський район, Київська область).

У стінах вищезгаданих закладів зустрілися науковці-біотехнологи в галузі розведення тварин, лікування безпліддя у людини, представники Міністерства аграрної політики України, спеціалісти-практики із господарств — замовників трансплантації ембріонів.

Нині в Україні найбільш ефективно працює науково-виробнича лабораторія трансплантації ембріонів у Головному селекційному центрі України (м. Переяслав-Хмельницький) та в племзаводі «Більшовик» (Донецька область). Спеціалісти цих організацій виконували пересадження ембріонів великої рогатої худоби не лише в Україні, а і в Польщі, Білорусі та Росії.

У доповідях організаторів та учасників конференції було підведено підсумки робіт з трансплантації ембріонів у нашій країні за останні 10 років. Не зважаючи на численні труднощі, лабораторії із трансплантації ембріонів продовжують виконувати роботу з пересадження зародків спеціалізованих молочних та м'ясних порід худоби власного й імпортного походження. За ці роки переконливо доведено, що міжнародна торгівля ембріонами є доцільною та економічно виправданою.

В Інституті розведення і генетики тварин УААН, Інституті тваринництва УААН, Інституті біології тварин УААН працюють групи кваліфікованих вчених, які розробляють та впроваджують у виробництво сучасні методи біотехнології. Науковці

Інституту свинарства ім. О.В. Квасницького УААН та Інституту тваринництва степових районів ім. М.Ф.Іванова «Асканія-Нова» УААН ефективно розробляють біотехнологічні методи у свинарстві та вівчарстві.

Учасники конференції відмітили, що проведення конференції «Трансплантація ембріонів як інструмент селекції в новому тисячолітті» в Україні виявилось важливим заходом для науковців та спеціалістів-біотехнологів держав, створених на території колишнього СРСР. Обговорено методи організаційного удосконалення науково-дослідних та впроваджувальних робіт з метою більш широкого використання трансплантації для потреб практичної селекції.

В. Буркат

УДК 636.2:591.392:578.83
В.П. БУРКАТ, С.І. КОВТУН, Д.М. БАСОВСЬКИЙ
Інститут розведення і генетики тварин УААН

СВІТОВІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ РЕПРОДУКТИВНОЇ БІОТЕХНОЛОГІЇ У СКОТАРСТВІ

За даними літератури проаналізовано стан та перспективи розвитку нових біотехнологічних методів відтворення великої рогатої худоби. Розглянуто шляхи впровадження цих методів у практику племінної роботи.

Біотехнологічна селекція, ембріотрансплантація, клонування

Вступ. З відкриттям І.В. Смирновим [15] ефекту збереження життєздатності сперми сільськогосподарських тварин після глибокого заморожування у скотарстві почалася ера біотехнології. Було практично знято обмеження у часі і просторі щодо одержання потомства від кращих плідників і самок [6]. Але значне підвищення рівня генетичного прогресу в молочному скотарстві у країнах з передовим тваринництвом спостерігалось лише після впровадження математично обґрунтованих загальнонаціональних селекційних програм з використанням довготривалого зберігання сперми бугаїв та математичного моделювання із застосуванням ПЕОМ [2]. Наступним кроком у розвитку біотехнології стала розробка [12] системи МОЕТ (від англійського multiple ovulation and embryo transfer — стимуляція суперовуляції з наступною трансплантацією одержаних ембріонів). Технологія МОЕТ дає змогу значно збільшити кількість нащадків від генетично цінних племінних корів, при цьому зростає роль родин («династій» [4]) у селекційному процесі. Впровадження методу МОЕТ дає можливість у 1,5 раза збільшити швидкість селекційного процесу [13], щороку підви-

© В.П. Буркат, С.І. Ковтун, Д.М. Басовський, 2006

щувати генетичний прогрес на 8–9,5% [23], а молочну продуктивність у стадах на 15–20% [13]. Після розробки методів кріоконсервації ембріонів стало можливим використання МОЕТ у загальнопородному масштабі. За широкого впровадження можлива більш рання оцінка бугаїв, при цьому значно скорочується генераційний інтервал (від 7 до 4 років) [2].

Методика досліджень. За даними Всесвітньої, Європейської [27] та Канадської [8] асоціацій ембріотрансплантації і наукової літератури проаналізовано стан і перспективи використання різних методів репродуктивної біотехнології у світі.

Результати досліджень. Прикладом вдалого впровадження у практику тваринництва системи МОЕТ може бути канадська програма «ТЕАМ». Цей проект здійснювався з 1988 по 1992 р. [23]. У 1990 р. проводився добір донорів, у 1994 р. зроблено оцінку потомства за першою лактацією, в 1996 р. одержано кінцеву інформацію про результати випробування нащадків. Проект починався з добору матерів бугаїв, які повинні входити до 1% найкращих корів породи; у середньому від корови-донора потрібно було одержати 20 повноцінних ембріонів. Одержані шляхом МОЕТ телички, які народились, можуть стати донорами, а бугайці з 12–15-місячного віку проходять оцінку за якістю нащадків [21]. Завдяки впровадженню програми «ТЕАМ» значно збільшились темпи генетичного прогресу за господарськи корисними ознаками у популяції голштинів Канади [1, 23].

У рамках більшості програм селекції з використання МОЕТ корів-донорів оцінюють у віці трьох років за походженням, власною продуктивністю, за сибсами та напівсибсами [13]. Перспективнішою є програма селекції ЕТ/ДТ (ембріотрансплантація та тестування донорів), запропонована Оснабрюкським центром розведення голштинської породи [19]. У рамках цієї програми проводиться добір потенційних корів-донорів за походженням після першого отелення у віці 28 міс. Коли відібрані тварини досягнуть віку 31 міс., у них викликають суперовуляцію та осіменяють їх спермою найкращих бугаїв-поліпшувачів. Потім проводять добір за якістю реакції статевої системи на гормональну обробку: з усіх племінних первісток лише 0,7% потрапляють у групу тварин, які проходять тестуван-

ня. У віці 42 міс. корів-донорів осіменяють. Після закінчення другої лактації (приблизно у 50-місячному віці) закінчується тестування донорів. У групу матерів бугаїв-плідників відбирають 29% тварин від усіх корів-донорів (0,2% від усіх корів-ровесниць активної частини популяції). На цей час тестовані корови-донори вже мають досить багато нащадків для оцінки за якістю потомства [2, 19].

У 1990 р. в США з використанням ембріотрансплантації було отримано 27,5% корів і понад 44% бугаїв [16]. У 1995 р. у світі було пересаджено 401360 ембріонів великої рогатої худоби, при цьому найбільша кількість (43,5%) — у країнах Північної Америки, а в країнах Європи — 28,1% [17]. Нині лідерами у впровадженні МОЕТ є країни Північної Америки. Так у 2003 р. там було проведено 47638 вимивань та одержано 280432 ембріони, що значно більше, ніж у Європі (17503 і 104726 відповідно). Більшість із одержаних у Північній Америці ембріонів (n=213911) було пересаджено реципієнтам, що становить 44,7% усіх пересаджень у світі [26].

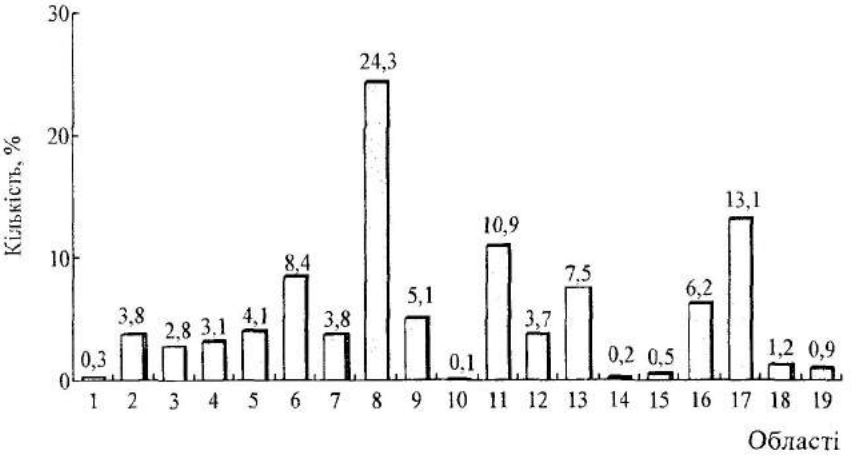
Найбільшу кількість ембріонів одержують та пересаджують у США. У Канаді у 2001–2002 рр. спостерігались незначні зміни у кількості донорів (14380 і 14427 відповідно) та одержаних від них ембріонів (91927 і 95298 відповідно), пропорційно використовувалися нативні й кріоконсервовані ембріони (23613 і 23244 у 2001 р., 27135 і 27511 у 2002 р. відповідно). Тільки в останні роки намітилася тенденція до зменшення кількості донорів та одержаних ембріонів. Слід відмітити, що заморожено-розморожені зародки м'ясних порід використовуються частіше, ніж молочних. Поступово збільшувалась до 2003 р. кількість пересаджених ембріонів з визначеною статтю (3691 у 2001 р., 3762 у 2002 р., 4071 у 2003 р.), але у 2004 р. було пересаджено лише 2413 таких зародків [8].

У ЄС найбільшу кількість ембріотрансплантацій проводять у Франції. Так у 2003 р. у цій країні було пересаджено 33491 ембріон, що становить 35,4% серед усіх пересаджених у ЄС [26].

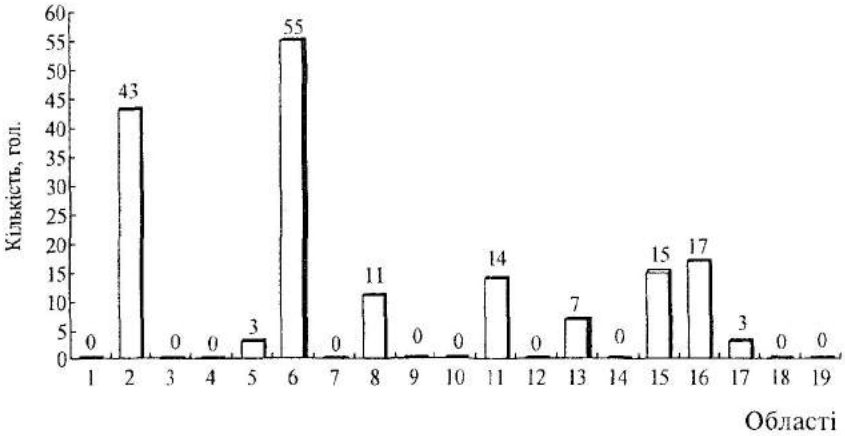
В Україні поряд з появою новітніх перспективних біотехнологічних розробок за останні роки спостерігається критичне зниження рівня використання методу ембріотрансплантації у

скотарстві [7, 10]. Так, якщо за період 1993–1996 рр. працівниками Державного сільськогосподарського підприємства «Головний селекційний центр України» (ДСП «ГСЦУ») було зроблено 3343 пересаджень ембріонів (тільність у 51,3%), то за 2000-2003 рр. – лише 753 (тільність у 47,3%) [9].

Упродовж 1992–2003 рр. в Україні згідно з міжнародними проектами та програмами селекції у тваринництві з трансплантації ембріонів науково-виробничою лабораторією трансплантації ембріонів ДСП «ГСЦУ» в 45 господарствах 19 областей України (рисунок, *а*) проведено 5109 пересаджень ембріонів імпортного та вітчизняного виробництва. З графіка видно, що найбільш ефективною була робота із трансплантації ембріонів за ці роки в господарствах Київської області. На рисунку, *б* продемонстровано наявність телят-ембріотрансплантатів у різних областях України, які було отримано згідно з роботою спеціалістів ДСП «ГСЦУ». Найвищим цей показник є для Запорізької області, тоді як Київська має лише 20,0%.



а



б

Результати роботи із трансплантації ембріонів в Україні за 1992–2003 рр. (а), наявність телят-ембріотрансплантатів у господарствах областей України 2001–2004 рр. народження (б):

1 – АР Крим
2 – Вінницька обл.
3 – Волинська обл.
4 – Дніпропетровська обл.
5 – Житомирська обл.
6 – Запорізька обл.
7 – Івано-Франківська обл.
8 – Київська обл.
9 – Кіровоградська обл.
10 – Миколаївська обл.
11 – Полтавська обл.
12 – Рівненська обл.
13 – Сумська обл.
14 – Тернопільська обл.
15 – Харківська обл.
16 – Хмельницька обл.
17 – Чернігівська обл.
18 – Черкаська обл.
19 – Чернівецька обл.

Для подальшого збільшення темпів генетичного прогресу необхідно впроваджувати новітні біотехнології. Технологія прижиттєвого одержання ооцитів та наступного запліднення їх *in vitro* (OPU-IVP – ovum pick-up, *in vitro* production) дає змогу одержувати більшу кількість ембріонів від корови-донора, ніж при МОЕТ, що могло б сприяти підвищенню генетичного прогресу у популяції завдяки інтенсивному використанню генетично цінних корів. Якщо за системою МОЕТ від однієї корови-донора у середньому в рік можна одержувати 20–24 нащадки [18], то за використання OPU-IVP – 42 теляти [22]. До переваг цієї технології можна віднести: більш економне використання сперми видатних плідників (0,3–1,5 млн сперматозоїдів на яй-

цеклітину при MOET проти 6–10 тис. сперматозоїдів на яйцеклітину при OPU-IVP); значно подовжений строк використання корів-донорів. З точки зору методології біотехнологічної селекції, найважливіша перевага методу OPU-IVP полягає у можливості одержання ембріонів від донорів у більш ранньому віці (1–5 міс. при OPU-IVP [22, 24] проти 10–13 міс. при MOET [13]), що може збільшити генетичний прогрес на 22–25% [22]. Суттєвим недоліком технології OPU-IVP є її вища вартість та трудомісткість порівняно з MOET. Крім того, впровадженню її у практику скотарства заважає те, що IVF-ембріони мають нижчу життєздатність та кріостійкість, ніж ембріони, одержані *in vivo* [15].

Не зважаючи на певні недоліки технології OPU-IVP, цей метод набув широкого застосування у країнах Європейського Союзу [27]. Так у 2000 р. в країнах ЄС було одержано *in vitro* 26520 ембріонів, придатних до пересаджування, а 13803 – пересаджено реципієнтам [25]. У країнах Північної Америки одержано значно менше ембріонів, придатних до пересаджування (n=1741), а пересаджено реципієнтам 1915 зародків. У Канаді кількість трансплантованих ембріонів сягала 29% усіх трансплантованих зародків у Північній Америці за 2000 р. У 2002 р. в Канаді число одержаних *in vitro* ембріонів значно зменшилось порівняно з 2001 р. (20378 проти 31903 відповідно), у 2004 р. також спостерігалось зменшення кількості одержаних ембріонів *in vitro* (n=18773). Протягом 2002 р. було одержано більше ембріонів м'ясних порід (56%), але у 2003 р. відсоток зародків м'ясних порід, одержаних *in vitro*, значно зменшився (6%). Слід відмітити, що більшу частку таких ембріонів кріоконсервують, пересаджують лише 1–2% зародків. У 2003 р. в Канаді було отримано значну кількість ембріонів (n=953) з використанням прижиттєвого вилучення ооцитів (OPU), що становило 4% усіх одержаних поза організмом зародків. Але у наступному році таких ембріонів було одержано значно менше (n=287) [8].

Іншу тенденцію можна спостерігати у ЄС. У 2003 р. було одержано *in vitro* 12171 ембріонів та 69,1% з них було пересаджено [26].

Тривалий час надію на збільшення інтенсивності генетичного прогресу у скотарстві покладали через застосування клонування [3]. Проте, цю технологію ще добре не розроблено. На даний момент єдиним методом клонування, який було впроваджено у практичне скотарство, є ділення зародків на половинки. За даними Канадської асоціації ембріотрансплантації, у 2004 р. було пересаджено (n=957) пар половинок ембріонів значно більше, ніж у попередніх роках (330 у 2001 р., 373 у 2002 р. та 90 у 2003 р.) [8]. Серед науковців існують деякі сумніви щодо наслідків упровадження технології клонування у практику селекції. Так можна передбачити значне звуження мінливості за основними господарськи корисними ознаками та збільшення коефіцієнта інбридингу у популяції. Вважається, що застосування клонування є можливим лише для перенесення генетичного прогресу у товарні стада [20]. У 2003 р. у Канаді було пересаджено 66 клонованих ембріонів [8].

Висновки. Третє тисячоліття впевнено стає ерою біотехнологічної селекції. Усі ті теоретичні та практичні наукові розробки, що були надбані людством за минуле століття у справі спрямованого поліпшення тварин, активно впроваджуються у розвинутих країнах. Такі новітні біотехнологічні методи, як OPU-IVP, отримання ембріонів з відомою статтю та інші впевнено посідають своє місце у виробництві. Нові наукові розробки спрямовані на удосконалення та здешевлення складних біотехнологічних методів. З упровадженням в Україні вищеописаних біотехнологічних технологій можна очікувати значного зростання темпів генетичного прогресу у вітчизняному скотарстві.

1. *Басовский Д.Н., Бирюкова О.Д.* Влияние использования биотехнологии в селекции на темпы генетического прогресса // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшение ее качества: Сб. науч. работ. — Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2004. — С. 122–126.

2. *Басовський М.З., Рудик І.А., Буркат В.П.* Вирощування, оцінка і використання плідників. — К.: Урожай, 1992. — 216 с.

3. *Безуглий М.Д., Медведовський О.В.* Реконструкція ембріонів як складова частина біотехнологічної селекції // Вісн. аграр. науки. — 2001. — № 11. — С. 42–45.

4. *Буркат В.П.* Новые элементы работы с заводскими семействами и линиями // Селекция молочного скота: Сб. науч. тр. ВАСХНИЛ. — Л.: Колос, 1984. — С. 121–128.

5. *Буркат В.П.* Біотехнологічна селекція // Тваринництво України. — 1988. — № 8. — С. 20–22.

6. *Буркат В.П.* Третє тисячоліття — ера біотехнологічної селекції // Вісн. аграр. науки. — 2000. — № 12. — С. 118–119.

7. *Генетичні, біотехнологічні* та економічні методи збільшення виробництва молока: Метод. реком. / В.П. Буркат, М.Я. Єфіменко, П.І. Шаран та ін. — Чубинське, 2004. — 39 с.

8. *За матеріалами* офіційного сайту Канадської асоціації ембріотрансплантації (CETA) (www.ceta.ca).

9. *Каталог* ембріонів великої рогатої худоби / Ю.Ф. Мельник, Д.М. Микитюк, В.Д. Недбайло та ін.; Мін-во АПУ. Держ. с.-г. п-во «ГСЦУ». Ін-т розвед. і генет. тварин Держ. наук.-вироб. концерн «Селекція». НАУ; За ред. Л.В. Мадісон. — Переяслав-Хмельницький, 2004. — 130 с.

10. *Мадисон В.В., Мадисон Л.В.* Трансплантация эмбрионов на грани двух тысячелетий (к 20-летию отечеств. трансплантации) // Ефективне птахівництво та тваринництво. — 2004. — № 9. — С. 12–16.

11. *Мельничук Д.О., Гузеватий О.Є.* Перспективи біотехнології у тваринництві // Вісн. аграр. науки. — 2002. — № 12. — С. 5–11.

12. *Методи* трансплантації зародків великої рогатої худоби / Б.М. Вельможний, М.Т. Плішко, Г.Г. Погрібний, В.А. Погребовський // Розведення та штучне осіменіння великої рогатої худоби. — 1980. — Вип. 12. — С. 88–93.

13. *Осташко Ф.И.* Биотехнология воспроизведения крупного рогатого скота. — К.: Аграрна наука, 1995. — 183 с.

14. *Прохоренко П.Н., Логинов Ж.Г.* Голштино-фризская порода скота. — Л.: Агропромиздат, 1985. — 238 с.

15. *Смирнов И.В.* Глубокое охлаждение семени сельскохозяйственных животных // Журн. общей биологии. — 1950. — Т. XI, № 3. — С. 185–197.

16. *Betteridge K.J.* Phylogeny, ontogeny and embryo transfer // Theriogenology. — 1995. — Vol. 44. — P. 1061–1098.

17. *Colleau J.J., Heyman Y., Renard J.P.* Les biotechnologies de la reproduction chez les bovins et leurs applications reelles ou potentielles en selection // INRA Prod. Anim. — 1998. — Vol. 11, № 1. — P. 41–56.

18. *Donaldson L.E., Perry B.* Embryo production by repeated superovulation of commercial donor cows // Theriogenology. — 1983. — № 20. — P. 163–168.

19. *Efficacy* of timed embryo transfer with fresh and frozen *in vitro* produced embryos to increase pregnancy rates in heat-stressed dairy cattle / J. D. Ambrose, M. Drost, R.L. Monson et al. // Journal of Dairy Science. — 1999. — Vol. 82. — P. 2369–2376.

20. *Glodek P.* Osnabrucker ET/DT-Zuchtprogramm nach wie vor aktuell // Die osnabrucker schwarzbuntzucht. — 1999. — Bd. 73, № 1. — S. 10–11.

21. *Goddard M.E., Wiggans G.R.* Genetic improvement of dairy cattle// The Genetics of Cattle. Edited by R Fries, A Ruvinsky. — CAB International, 1999. — P. 511–537.

22. *Lohuis M.* Centreing on breed improvement: understanding «Team» //Holst. J. — 1989. — Vol. 52, № 3. — P. 42–44.

23. *Lonuis M.* Potential benefits of bovine embrio-manipulation technologies to genetik improvement programs // Theriogenology. — 1995. — Vol. 43. — P. 51–60.

24. *Lohuis M.* Kanadisches TEAM-Programm erfullte nicht alle Erwartungen // Die osnabrucker schwarzbuntzucht. — 1999. — Bd. 73, № 1. — S. 11–12.

25. *Oocyte* quality and embryo development in prepubertal calves / G.A. Presicce, S. Jiang, M. Sinkin, X. Yang // Biology of Reproduction. — 1993. — Vol. 52. — P. 127.

26. *Thibier M.* Identified and unidentified challenges for reproductive biotechnologies regarding infectious diseases in animal and public health/ Theriogenology. — 2001. — Vol. 56, № 9. — P. 1465–1481.

27. *Thibier M.* Stabilization of numbers of *in vivo* collected embryos in cattle but significant increases of *in vitro* bovine produced embryos in some parts of the world. Data Retrieval Committee Annual Report // Embryo Transfer Newsletter. — 2004. — P. 12–19.

28. *Van Arendonk J.A.M., Linamo A.E.* Dairy cattle production in Europe // Theriogenology. — 2003. — Vol. 59, Issue 1. — P. 563–569.

МИРОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РЕПРОДУКТИВНОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ В СКОТОВОДСТВЕ. В.П. Буркат, С.И. Ковтун, Д.Н. Басовский

По данным литературы проанализированы состояние и перспективы развития новых биотехнологических методов. Рассмотрены пути внедрения этих методов в практику племенной работы.

WORLD PROGRESS TENDENCIES OF REPRODUCTIVE BIOTECHNOLOGY IN THE CATTLE BREEDING. V.P. Burkat, S.I. Kovtun, D.N. Basovskiy

From data of literature the state and prospects of development of new biotechnological methods was analysed. The ways of introduction of these methods in practice of pedigree breeding.

УДК 636.082.4:591.391

А.И. АБИЛОВ, Б.С. ИОЛЧИЕВ
Всероссийский НИИ животноводства

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ЭМБРИОНОВ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ГЕНОФОНДА ИСЧЕЗАЮЩИХ ЖИВОТНЫХ

Исследовали влияние срока хранения на биологическую полноценность спермы. Биологическая полноценность спермы снизилась на протяжении первого месяца. Созданный спермобанк используется для сохранения и обогащения генофонда зубра, восстановления его численности.

Генофонд, эпидидимальное семя, биологическая полноценность, зубры

Вступ. Одной из проблем современности является сохранение генофонда редких видов. Значительное количество известных человечеству видов в настоящее время утрачено или же находится на грани исчезновения. Следует отметить, что это касается не только диких видов, но и некоторых локальных пород животных, которые когда-то были созданы человеком, но в настоящее время, вытесняясь «коммерческими» породами, находятся на грани исчезновения. Сохранить или восстановить генофонд редких представителей фауны традиционными мето-

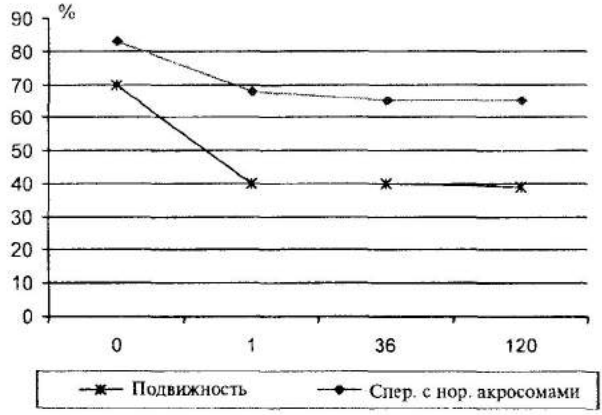
© А.И. Абилов, Б.С. Иолчиев, 2006

дами разведения практически невозможно. Данную задачу можно выполнить с помощью биотехнологии, например использованием трансплантации, криоконсервации и др.

Ряд экспериментов по сохранению видов, находящихся на грани исчезновения, увенчались успехами. Одним из таких экспериментов является разработка метода криоконсервации «эпидидимального семени» зубров. Сотрудниками Всероссийского научно-исследовательского института животноводства совместно с сотрудниками института охраны природы и Окского государственного заповедника была разработана технология получения, криоконсервации, хранения и использования «эпидидимального семени» зубра.

Результаты исследований. Результаты исследований показывают, что полученное семя является биологически полноценным. При использовании данной методики из одного семенника можно получать 80–100 спермодоз. Концентрация сперматозоидов в 1 мл составила 3–2,8 млн. Подвижность сперматозоидов, полученных из эпидидимиса, составляет около 70%. С использованием данного метода создан банк семени зубров.

Нами было исследовано влияние срока хранения на биологической полноценности семени (рисунок).



Влияние срока хранения на биологическую полноценность эпидидимального семени

Как показывают данные, биологическая полноценность семени снизилась лишь в течение первого месяца, то есть в период стабилизации структур льда. По завершении процесса стабилизации льда в структуре сперматозоидов существенных изменений не происходило.

Таким образом, созданный банк семени используется для сохранения и обогащения генофонда зубра, восстановления их численности. Банк семени зубров используется для получения гибридов крупного рогатого скота с зубром. В настоящее время создана популяция гибридов разной генерации (три поколения) и генотипа.

Целью следующего этапа данного эксперимента является создание эмбриобанка гибридов зубра с крупным рогатым скотом, что ускорит процессы восстановления численности зубра, а также использование их генетического потенциала при создании новых типов крупного рогатого скота.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ТРАНСПЛАНТАЦІЇ ЕМБРІОНІВ ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ГЕНОФОНДУ ЗНИКАЮЧИХ ТВАРИН. А.І. Абілов, Б.С. Іолчієв

Досліджували вплив строку зберігання на біологічну повноцінність сім'я. Біологічна повноцінність сім'я знизилася протягом першого місяця. Створений спермобанк використовується для збереження та збагачення генофонду зубра, відновлення його чисельності.

PROSPECTS OF THE USE OF TRANSPLANTATION OF EMBRYOS FOR SAVING OF GENE POOL OF VANISHING ANIMALS. A.I. Abilov, B.S. Iolchev

Explored influencing of term of storage on a biological full value family. A biological full value family went down during the first month. Created spermobank is used for saving and enrichment of gene pool of aurochs, renewal of his quantity.

УДК 636.3:57
В.В. АБОНЕЕВ
Ставропольский НИИ животноводства и кормов

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ОВЕЦ РОССИИ

Отражены современное состояние и перспективы развития отрасли овцеводства в России.

Генофонд, овцы, генетичное улучшение

Овцеводство является практически единственным источником производства высокоценной продукции в виде шерсти, смушек, меховых и шубных овчин, овечьего молока и сала. Кроме того, овцы являются «энергосберегающими» животными, т.к. они могут не потреблять зерновые корма, а использовать дешевые пастбищные угодья и содержаться в недорогостоящих помещениях.

В целом эта отрасль имеет важное социальное, национальное, стратегическое, экономическое и даже политическое значение. Именно поэтому овцеводству в России всегда уделялось первостепенное внимание путем улучшения его материально-технического снабжения, кадрового и научного обеспечения, что способствовало значительному росту численности овец с высоким потенциалом продуктивности.

Большой, поистине титанический труд ученых (Лопирина, Бальмонта, Литовченко, Потанина, Лушихина и др.) и овцеводов-практиков (Филянского, Соколова, Пастухова, Снеговой, Кравцова и др.) в послереволюционный период способствовал существенному изменению параметров отечественного овцеводства.

Целенаправленные приемы генетического улучшения овец, основанные, прежде всего, на искусственном осеменении,

© В.В. Абонеев, 2006

оценке производителя по качеству потомства, методическом отборе и подборе, позволили провести в сжатые сроки преобразование аборигенных грубошерстных животных в высокопродуктивные стада и породы мериносового и кроссбредного овцеводства.

Уникальным явлением в мировой практике породообразования, а также настоящим научным и трудовым подвигом ученых и специалистов сельхозпредприятий страны являются выведенные в Сибири алтайская, красноярская и забайкальская породы овец, лучшие стада которых не уступают по продуктивности аналогам Австралии. Превосходные результаты достигнуты в Южном Федеральном округе. Созданные здесь КА, ГТ, СТ, СМ, Дагестанская горная, СКМШ и др. породы явились основой для выведения и совершенствования многих пород овец нашей страны и мира.

Особо следует отметить кавказскую породу овец, занимающую третье место в мире. Она использовалась для выведения 19 пород, в т.ч. 9 зарубежных. Бараны ГТ породы участвовали при создании 10, цигайской – 9, алтайской – 8, СКМШ – 4 и СМ – 3 пород овец.

Ученые и селекционеры-овцеводы не останавливались на достигнутом в создании пород, разрабатывали новые приемы и методы их совершенствования как за счет отечественных, так и мировых генофондов.

Так целенаправленное использование мериносов Австралии всех тонкорунных пород овец способствовало увеличению настрига чистой шерсти, а также улучшению благородства руна за счет лучшей извитости, блеска шерсти, количества и качества жиропота. Комплекс мероприятий по повышению генетического потенциала продуктивности овец способствовал увеличению численности животных в 1990 г. до 58,2 млн гол., а валового производства шерсти и пуха – до 26,8 тыс. т.

Но изменение социально-экономической ситуации, сложившейся в России, и длительно продолжающийся диспаритет цен на промышленную и животноводческую продукцию привели к снижению поголовья на начало текущего года до 14 млн гол., а производство шерсти и пуха до 20,8 тыс. т. Широкая ин-

фраструктура племенного дела, объединяющая племзаводы, племрепродукторы, генофондные хозяйства, племобъединения, племпредприятия и другие структуры будет способствовать эффективному совершенствованию животных не только в племенных, но и товарных стадах с рациональным использованием животных отечественного и мирового генофонда.

Для реализации генетического потенциала овец ранних пород проведены научные изыскания по определению питательности кормовых культур по зонам страны, усовершенствована система детализированного кормления овец разных половозрастных групп. Разработана энергосберегающая технология производства продукции овцеводства, предусматривающая максимальную реализацию воспроизводительных и продуктивных качеств овец в зависимости от сроков осеменения, ягнения, выращивания и откорма, стрижки животных, их реализации, хранения, сертификации и первичной обработки шерсти.

Научно обоснована система производства высококачественной баранины в разные периоды жизни животного после нагула и откорма, что обеспечит высокую рентабельность этой уникальной отрасли и максимальное проявление у овец не только шерстных, но и мясных качеств.

Много можно перечислять научно обоснованных, эффективных разработок, позволяющих не только сохранять и приумножать генетические ресурсы, но и при минимальных затратах труда получать наибольший выход овцеводческой продукции, в том числе племенных животных.

Всё сделанное долгим, упорным и направленным трудом учёных и практиков не должно уйти в историю, а, наоборот, стать действенным инструментом по улучшению сохранившихся пород овец России и их рациональному использованию. В то же время зоотехническая и ветеринарная наука располагает основой прогрессивного ведения отрасли за счёт рационального разведения, кормления, содержания, эксплуатации, воспроизводства животных, ресурсосберегающих технологических приёмов, системы защиты от болезней при традиционной и других технологиях.

Несмотря на всю сложность сложившейся ситуации, наша страна всё ещё обладает богатейшими генетическими ресурсами, которые являются реальным и достаточно прочным фундаментом для стабилизации и последующего развития отечественного овцеводства. Наглядный тому пример — апробация новых селекционных достижений на пике кризисного состояния отрасли. Так в 1993–1996 гг. группой ученых и овцеводов-практиков на Ставрополье и других регионах завершено создание тонкорунной породы — манычский меринос, а также заводских и внутрипородных типов — целинного и прикубанского в ставропольской породе, южностепного в кавказской, ногайского и калмыцкого в грозненской, нерченского в забайкальской, учумского в красноярской, верхнестепновского в северокавказской, приэльбрусского, урупского, сибирского в советской мясошерстных породах и других. В каждой новой породе и типах созданы и апробированы заводские линии. Всё это является золотым генофондом овцеводства нашей страны.

Сейчас в России разводится 35 пород овец, из них 15 тонкорунных, что составляет 86,5% общей численности поголовья, 9 полутонкорунных, или 10,9%, и 11 грубошерстных, или 2,6%.

Лучшие экземпляры пород России с максимальной реализацией генетического потенциала продуктивности представляются на ежегодных Всероссийских выставках племенных овец, проводимых на Ставрополье, а 6-я выставка проходила в 2004 г. в г. Ростове. Кроме того, в каждом крае и области проводятся региональные выставки племенных овец, а в текущем году в г. Чите была организована первая Сибирско-Дальневосточная межрегиональная выставка племенных ресурсов овец региона. Было продемонстрировано желание и стремление специалистов племзаводов, руководителей районов, МСХ и племслужбы краёв и областей РФ показать плоды своей кропотливой, целенаправленной деятельности, поделиться опытом ведения овцеводства с другими хозяйствами и регионами РФ, подчеркнуть титанический труд предшествующих специалистов. В этой связи никак нельзя согласиться с мнением некоторых учёных, что овцеводство развалилось, специалистов, увлечённых этими ценными животными, практически не осталось. Осмотр и

оценка представленных на выставках животных, беседа с селекционерами, главными зоотехниками и руководителями хозяйств говорят, с какой любовью, преданностью к отрасли овцеводства относится каждый из них. Показывая результаты своей плодотворной деятельности, воплощённые в каждом животном, они с гордостью подчёркивают фанатичный труд своих наставников, учителей и корифеев зоотехнической науки и практики.

В этой связи, несмотря на кризисное состояние овцеводства, специалистов, заинтересованных в ее развитии, становится всё больше.

Положение в этой уникальной отрасли, созданное в результате отказа государства от эффективного регулирования рынка, и, как следствие, резкий диспаритет цен на сельскохозяйственную и промышленную продукцию могли бы привести к катастрофическому состоянию овцеводства, если бы не своевременное и целенаправленное научное обеспечение овцеводства и козоводства со стороны РАСХН. Несмотря на общие трудности финансирования науки РФ, в целом руководство РАСХН изыскало возможности субсидирования главной проблемы по сохранению, созданию и совершенствованию селекционных стад в племзаводах России при разведении овец и коз разных направлений продуктивности. Благодаря такой мудрой политике РАСХН в нашей стране еще осталось 40 племзаводов, 54 племрепродуктора и 13 генофондных хозяйств, в которых имеется, по данным ученых ВНИИПлем, 2168,8 тыс. овец разных пород и направлений продуктивности, в т.ч. племенных заводов тонкорунных пород — 28 с поголовьем 611,3 тыс. овец, полутонкорунных — соответственно 8 с поголовьем 100,3 тыс., грубошерстных — 4 породы с поголовьем 28,8 тыс. овец. В среднем на одно племенное хозяйство приходится 14,6 тыс. племенных овец.

В результате многолетнего труда селекционеров-овцеводов потенциальные возможности овец значительно возросли. Лучшие животные отдельных тонкорунных пород достигают живой массы: бараны-производители 130–145 кг, овцематки 70–75 кг; полутонкорунных — соответственно 130–135 и 65–70 кг, настриг чистой шерсти у них составляет соответственно: баранов

9–12 и 8–8,5 кг: овцематок 4,4–4,8 и 4,2–4,4 кг. Генетический потенциал овец племенных хозяйств созданный при научном обеспечении учёных НИ учреждений РФ, достаточно высокий и превышает по живой массе в 1,3–1,5 раза, а по настригу чистой шерсти в 2–3 раза средние показатели по стране. В результате племенные стада характеризуются консолидированным, высоким уровнем и характером продуктивности животных, способных при их рациональном использовании не только восстановить, но и обеспечить расширенное воспроизводство и совершенствование овец РФ.

Отрадно отметить, что впервые за 11 лет численность овец по категориям хозяйств, по данным ВНИИПлем, увеличилась на 3,8% по сравнению с предыдущим годом. В Южном Федеральном округе, составляющем основу племенных ресурсов РФ, поголовье овец за указанный период также возросло от 6,87 млн до 7,64 млн, или на 11,2%. Это возрождение, помимо других факторов, стало возможным также благодаря энтузиазму руководителей и специалистов овцеводческих хозяйств, которые целенаправленно используют дотации государства.

Наглядным примером, отражающим современное состояние генофонда высокопродуктивного овцеводства РФ, служит состояние отрасли в Ставропольском крае, бывшем в недалеком прошлом племенной овчарней страны. На территории Ставропольского края, как уже отмечалось ранее, созданы четыре тонкорунных и одна полутонкорунная породы, которые и в настоящее время являются племенной базой не только краевого, но и Российского овцеводства. Это — кавказская, ставропольская, советский меринос, манычский меринос и северокавказская мясошерстная породы, животные которых отличаются высокими шерстными и мясными качествами, производят уникальные виды шерсти. В лучших хозяйствах этих пород (племзаводы «Большевик», «им. 60 лет СССР», «Советское руно», «Восток», «Красный октябрь», «Маныч» и «им. Ленина») настриг чистой шерсти в среднем по стаду составляет 3,1–3,4 кг. Из этих племхозов за пределы края вывозились племенные овцы для улучшения местного овцеводства. Так с 1971 по 1990 г. из племхозов

Ставропольского края продано около 3,0 млн улучшенных овец.

Сейчас указанные племенные заводы, хотя и с большими трудностями, сохранили свои стада и особо ценных животных, создав селекционные группы и селекционные ядра высокопродуктивных овец. Приватизация племенных заводов без поддержки государства (а это так и будет) однозначно приведет к ликвидации пока еще сохранившегося генофонда на территории РФ. Обычно создание государственных генофондных хозяйств (ферм) возникает при крайних критических ситуациях, которые возникли сейчас в зоне разведения тонко- и полутонкорунных овец по всей России. Во избежание потерь ценнейшего генофонда овец в племзаводах РФ целесообразно все высокопродуктивные племзаводы оставить в государственной собственности, придав им статус государственных генофондных хозяйств и ферм по разведению отечественных пород овец. Тем более, что в этих хозяйствах уже созданы селекционные группы овцематок и селекционные ядра высокопродуктивных овец.

В сложившейся ситуации, когда в российском овцеводстве решающая роль принадлежит сохранению, а в дальнейшем — размножению оставшегося отечественного генофонда овец, особого внимания заслуживает изучение вопроса об упорядочении породной структуры полутонкорунных пород, занимающих в общей численности овец 97,4%.

Опираясь на опыт ведения мирового овцеводства, в частности Австралии, и учитывая историю создания, совершенствования и характеристику наших отечественных пород мериносового и кроссбредного направлений, мы имели все предпосылки научно обосновать проблему объединения ряда пород. При сложившейся экономической ситуации и учитывая прогноз ее изменения на ближайшие годы, добиться существенного роста генетического потенциала продуктивности, численности поголовья тонкорунных и ряда полутонкорунных пород будет весьма проблематично. В сокращающихся породах несомненно снижается эффективность селекционных процессов, возраста-

ет риск стихийного инбридинга, ослабляются темпы повышения продуктивности животных товарных стад.

Проблема «слияния» пород ставилась более 30 лет назад известными учеными-овцеводами России, например профессором М.И. Санниковым, и она заслуживает серьезного внимания, особенно в настоящее время. Даже в тот период, т.е. 70-е годы, после проведения серии опытов по породоиспытанию ученые пришли к вполне обоснованному выводу о создании «полипороды» с несколькими внутрипородными типами.

Проведенный учёными нашего института иммуногенетический мониторинг овец всех тонкорунных пород показал, что значимой дифференциации между ними не выявлено. Кроме того, ежегодные исследования, выполненные лабораторией иммуногенетики, свидетельствуют, что на протяжении 10 последних лет генетические дистанции между породами сократились. Объединение пород будет способствовать сохранению генетических ресурсов ценнейших пород овец и их рациональному использованию.

Российские мериносы и российские кроссбреды будут иметь в своей структуре внутрипородные типы, сохранившие название бывших пород, а также существующие заводские типы и линии. При этом не будет нарушено авторское право всех учёных и практиков-создателей этих селекционных достижений.

Объединённые породы окончательно ставят заслон нарушению закона о племенном животноводстве, который не соблюдали за период существования не только породы, но и самого племзавода. То есть практически во всех племзаводах применялось скрещивание разных пород. А если и разрешался в племзаводах этот приём, то только вводное скрещивание с АМ.

Все овцеводческие племенные хозяйства получают возможность поставлять животных с лучшими наследственными задатками в разные регионы России, где будут разводить «полипороду». Значительно расширяются возможности применения разнообразных приёмов и методов повышения продуктивности животных племенных и товарных стад.

Возрастает возможность каждого племзавода шире рекламировать свою племенную продукцию. Будет создан единый совет

в «полипороде», в который войдут представители лучших племзаводов и учёные НИИ, направляющие работу по её дальнейшему совершенствованию и увеличению численности овец с высоким генетическим потенциалом продуктивности. Другим важнейшим моментом выживания овцеводства в современных условиях, повышения его конкурентоспособности является мясная продуктивность овец.

Увеличения производства молодой баранины только за счет скрещивания с мясными породами добиться нельзя. Для этого требуются более совершенные приёмы организации производственных процессов, улучшения условий кормления и содержания овец, что обусловит повышение одновременно мясной, шерстной и молочной продуктивности.

Традиционно сложившаяся в мериносовом и кроссбредном овцеводстве недооценка мясной и молочной продуктивности овец привела к значительному уменьшению роли отрасли в народном хозяйстве и существенно снизила внимание к проблемам ее развития.

С целью повышения конкурентоспособности овцеводства на современном этапе, помимо количественных и качественных показателей шерсти, овцеводы должны немалое внимание обращать на воспроизводительные способности овцематок, в том числе и материнский инстинкт, молочность матерей, жизнеспособность молодняка, его скороспелость и выраженность мясных форм, а также убойные качества потомства. Овцеводы-практики, радеющие, в основном, за шерстную продуктивность и качество шерсти, должны знать, что и мясная продуктивность определяет племенную ценность животного. Очевидно, ученым надо пересмотреть действующие инструкции по бонитировке тонкорунных и полутонкорунных овец.

Все мы сейчас ощущаем, как трудно преодолевать стереотип мышления практиков мериносового овцеводства в том, что, кроме шерсти хорошего качества, овца должна давать баранину, овчину и молоко.

Отечественные тонкорунные породы обладают хорошими резервами мясной продуктивности. Свидетельством тому явился научно-производственный опыт, который выполнили учёные на-

шего института совместно со специалистами МСХ Ставропольского края и краевой службы по племенной работе в племзаводе им. Ленина Туркменского района. Сюда в 2003 г. был завезён молодняк 5-месячного возраста всех 5 тонкорунных пород, а также СК мясошерстной и помесей тексель ×кавказская. Откорм и нагул ярок и баранчиков до 6- и 8-месячного возраста показал, что тонкорунные животные способны давать прекрасную молодую диетическую баранину в количественном и качественном плане, малоуступающие полутонкорунным и помесным животным. Результаты опытов уже показывают, что в местах интенсивного земледелия надо вести работы по созданию мясного овцеводства за счет использования местных овцематок с производителями мясных пород. Схемы такой работы хорошо освещены в различных работах.

Ставропольский край был и есть одним из лидирующих регионов по развитию мериносового овцеводства России. Здесь сосредоточены лучшие стада и ведущие племзаводы по разведению тонкорунных овец 4 пород, имеющих мировую известность. Племенные животные Ставрополья завозились на протяжении длительного времени во все овцеводческие хозяйства бывшего СССР, в том числе и России. В этой связи любое сельхозпредприятие по разведению мериносовых овец отмечает положительный опыт использования животных в Ставропольском крае. В области полутонкорунного овцеводства Ставрополье находится в числе первых по влиянию северокавказской мясошерстной овцы ГПЗ «Восток» Степновского района на породообразовательный процесс и качественное совершенствование стад многих племенных и товарных хозяйств страны. Поэтому без преувеличения можно сказать, что генетические ресурсы овец Ставрополья в значительной степени определяют стабилизацию и развитие этой важной отрасли России. Лидирующая роль края в совершенствовании мериносового и кроссбредного овцеводства РФ сохраняется и на современном кризисном этапе состояния отрасли. Соответственно СНИИЖК должен вернуть утраченные кризисом позиции и быть направляющей и движущей силой в научном обеспечении стабилизации и развития овцеводства РФ и координации НИИ.

Таким образом, для сохранения генетических ресурсов овец необходимо профинансировать целевую, комплексную программу стабилизации и развития овцеводства РФ на период до 2010 г., где отражен комплекс мер по выходу отрасли из кризисного состояния и последующему ее развитию.

ГЕНЕТИЧНІ РЕСУРСИ ОВЕЦЬ РОСІЇ. В.В. Абонєєв
Відображено сучасний стан та перспективи розвитку галузі вівчарства у Росії.

GENETIC RESOURCES OF SHEEP OF RUSSIA. V.V. Aboneev
The modern state and prospects of development of industry of the sheep breeding in Russia is reflected.

УДК 636.2.082.453
О.В. БОЙКО
Інститут розведення і генетики тварин УААН

ВІДТВОРЮВАЛЬНА ЗДАТНІСТЬ БУГАЇВ-ЕМБРІОТРАНСПЛАНТАТІВ

Викладено результати оцінки відтворювальної здатності 19 бугаїв-ембріотрансплантатів та їхніх аналогів, одержаних методом штучного осіменіння. Не виявлено статистично вірогідної різниці в основних кількісних та якісних показниках спермопродуктивності плідників обох груп.

Бугаї-ембріотрансплантати, відтворювальна здатність, сперма, запліднювальна здатність

Вступ. При створенні нових високопродуктивних порід великої рогатої худоби в останні роки широко використовують метод

© О.В. Бойко, 2006

трансплантації ембріонів, одержаних у результаті замовних спаровувань видатних тварин. Завдяки цьому біотехнологічному методу відтворення значно ширше використовується генофонд видатних за молочною продуктивністю корів-рекордисток. З кожним роком у стадах асоціацій США і Канади частка тварин, одержаних методом ембріотрансплантації, особливо племінних бугаїв, значно збільшується, і основою селекційного ядра порід, яке використовують для подальшого їхнього удосконалення, стають бугаї-ембріотрансплантати.

У розробку цього методу великий вклад внесли вітчизняні та зарубіжні вчені [1, 3, 5, 6, 9, 10].

У дослідженнях [2] телиці-трансплантати практично не відрізнялись від своїх ровесниць, одержаних методом штучного осіменіння, за надоєм, вмістом жиру і білка, хімічним складом та фізичними властивостями молока. В дослідах [4] молочна продуктивність і біохімічні показники крові телиць-трансплантатів також не мали статистично вірогідної різниці порівняно з аналогами, одержаними методом штучного осіменіння. Не зважаючи на особливу актуальність цього питання, глибоких досліджень з виявлення фізіологічних та біологічних особливостей бугаїв, одержаних методом трансплантації ембріонів, у літературі немає. Винятком є лише окремі фрагментарні публікації. Так, за даними [7], у бугаїв-ембріотрансплантатів та їхніх аналогів, одержаних методом штучного осіменіння, не встановлено статистично вірогідної різниці за основними показниками спермопродуктивності, а запліднювальна здатність сперміїв у плідників-ембріотрансплантатів була вищою на 3,9%.

Нашим завданням ставилось вивчити відтворювальну здатність бугаїв, одержаних методом пересадження імпортованих із США ембріонів.

Матеріал і методика досліджень. У Головному селекційному центрі України (м. Переяслав-Хмельницький) було сформовано дві групи бугаїв-аналогів за породою, віком та походженням. У контрольну групу відібрали бугаїв (n=9), одержаних у результаті штучного осіменіння високопродуктивних корів імпортованою із США спермою. У дослідну групу ввійшли бугаї (n=10).

одержані в результаті трансплантації імпортованих із США ембріонів телицям чорно-рябої породи.

Показники спермопродуктивності (об'єм еякуляту, концентрація і загальне число сперміїв, рухливість статевих клітин у нативній та розмороженій спермі, кількість одержаних спермодоз) вивчали у перших два (I період), чотири (II), шість (III) та дванадцять (IV) місяців їхнього статевого використання. Всього було досліджено 2775 еякулятів.

Результати досліджень. Установлено, що бугаїв контрольної групи почали використовувати у віці 14,4, дослідної — 14,3 місяця. Перші еякуляти, придатні до заморожування, одержали від плідників у віці 15,9 і 15,6 місяця відповідно.

Аналіз даних (табл. 1) свідчить про зростання кількісних та якісних показників спермопродуктивності протягом усіх періодів використання в бугаїв обох груп. Так, протягом першого року використання збільшення об'єму еякуляту у бугаїв контрольної групи становило 32%, а дослідної — 31% порівняно з першими двома місяцями використання, хоча різниця в показниках була статистично невірогідною протягом усіх періодів дослідження.

Показник концентрації сперміїв у еякуляті також зростав у бугаїв обох груп. У плідників, одержаних методом штучного осіменіння, це збільшення становило +0,16 млрд/мл, у ембріотрансплантатів — +0,19 при статистично невірогідній різниці. Підвищення показника рухливості статевих клітин у нативній спермі становило у бугаїв контрольної групи +0,77 бала, дослідної — +0,64 бала при $P<0,95$.

Загальна кількість сперміїв у еякуляті збільшилась за перший рік використання в 1,52 раза порівняно з першими двома місяцями використання у контрольних бугаїв та в 1,57 раза у плідників дослідної групи. Різниця в показниках між групами бугаїв була статистично невірогідною.

Показник рухливості сперміїв у розмороженій спермі виявився більш стабільним. Так, за періодами використання різниця становила в контрольній групі +0,19 бала, в дослідній — +0,08 бала при $P<0,95$.

1. Показники спермопродуктивності бугаїв, одержаних різними методами (M±m)

Показники	Групи	Періоди використання			
		I	II	III	IV
Об'єм еякуляту, мл	Контрольна	2,82±0,151	2,92±0,097	3,11±0,092	3,72±0,066
	Дослідна	2,77±0,169	2,83±0,099	3,06±0,098	3,63±0,065
Концентрація сперміїв, млрд/мл	Контрольна	1,02±0,067	1,05±0,039	1,07±0,032	1,18±0,019
	Дослідна	0,98±0,062	1,02±0,039	1,05±0,033	1,17±0,020
Рухливість сперміїв у нативній спермі, бали	Контрольна	7,13±0,219	7,48±0,120	7,65±0,099	7,90±0,054
	Дослідна	7,14±0,190	7,44±0,110	7,57±0,098	7,73±0,057
Загальне число сперміїв, млрд	Контрольна	2,88±0,168	3,07±0,099	3,33±0,085	4,39±0,067
	Дослідна	2,71±0,158	2,88±0,091	3,21±0,081	4,25±0,063
Рухливість сперміїв у розмороженій спермі, бали	Контрольна	3,48±0,118	3,67±0,070	3,57±0,050	3,67±0,027
	Дослідна	3,56±0,107	3,71±0,061	3,63±0,052	3,64±0,029
Частка вибракуваних еякулятів, %	Контрольна	23,3	21,0	21,2	18,4
	Дослідна	25,8	19,4	19,1	18,3
Кількість одержаних спермодоз, шт.	Контрольна	116,5±12,06	121,4±7,65	132,2±5,82	146,3±3,08
	Дослідна	113,3±11,77	118,3±7,32	129,4±5,55	142,7±3,17

Частка вибракуваних еякулятів за різними показниками протягом першого року використання зменшувалась у бугаїв обох груп. Наприклад, у бугаїв контрольної групи цей показник зменшився в 1,3 раза, дослідної — в 1,4 раза порівняно з першими двома місяцями використання.

Кількість спермодоз, одержаних з одного еякуляту, зросла за перший рік порівняно з першими двома місяцями використання на 25% у бугаїв, одержаних методом штучного осіменіння, та на 26% — у бугаїв-ембріотрансплантатів при статистично невірогідній різниці між групами плідників.

При вивченні запліднювальної здатності сперміїв спермою бугаїв контрольної групи було осіменено 2804 корови, дослідної групи — 3250 корів протягом першого року їхнього статевого використання. Заплідненість корів від першого осіменіння у бугаїв, одержаних методом штучного осіменіння, становила 58,3%, у бугаїв-ембріотрансплантатів — 57,0% (табл. 2).

2. Запліднювальна здатність сперміїв у бугаїв, одержаних різними методами

Показники	Групи	
	дослідна	контрольна
Осіменено корів, гол.	2804	3250
Запліднилось від першого осіменіння, гол.	1635	1851
%	58,3	57,0

Статистично вірогідної різниці між показниками запліднювальної здатності сперміїв у бугаїв обох груп не виявлено.

Висновки. Таким чином, установлено, що бугаї-ембріотрансплантати не поступаються перед своїми ровесниками за кількісними та якісними показниками спермопродуктивності. Як показує практика, одержання тварин шляхом імпортування ембріонів з наступним приживленням їх маткам місцевих порід сприяє більш ранньому (на 1–2 місяці) використанню та оцінці плідників порівняно із транспортуванням тварин із-за кордону.

1. *Квасницкий А.В., Мартыненко Н.А., Близнюченко А.Г.* Трансплантация эмбрионов и генетическая инженерия в животноводстве. — К.: Урожай, 1988. — 264 с.

2. *Лебедев В.И.* Продуктивность, физиологические и биологические показатели первотелок, полученных методом эмбриотрансплантации: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. — Дубровицы, 1985. — 17 с.

3. *Мадисон В.В., Мадисон Л.В.* Трансплантация эмбрионов в практике разведения молочного скота. — М.: Агропромиздат, 1988. — 128 с.

4. *Мельник Р.В.* Интенсификация воспроизводства в молочном скотоводстве при использовании метода трансплантации эмбрионов: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. — К., 1992. — 24 с.

5. *Мухамедгалиев Ф.М.* Трансплантация зигот в племенном овцеводстве. — Алма-Ата: Наука, 1981. — 168 с.

6. *Прокофьев М.И.* Регуляция размножения сельскохозяйственных животных. — Л.: Наука, 1983. — 262 с.

7. *Санаго Мамаду.* Качество спермопродукции быков-трансплантатов //Зоотехния. — 1992. — № 11–12. — С. 31–32.

8. *Betteridge K.J.* Embryo transfer in farm animals. — Canada Dept. Agr. Monograph, 1977. — 92 p.

9. *Greve T.H.* Non-surgical recovery and transfer of bovine embryos // Theriogenology. — 1977. — V. 7, № 4. — P. 238–249.

10. *Rasbech N.O.* Non-surgical recovery and transfer of bovine embryos under farm condition //27 th Annual Meeting European Association for Animal Production. — 1976. — P. 1–6.

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ БЫКОВ-ЭМБРИОТРАНСПЛАНТАТОВ. Е.В. Бойко

Изложены результаты оценки воспроизводительной способности 19 быков-эмбриотрансплантатов и их аналогов, полученных методом искусственного осеменения. Не выявлено статистически достоверной разницы в основных количественных и качественных показателях спермопродуктивности производителей обеих групп.

REPRODUCTION OF ABILITY OF THE BULLS-EMBRYOTRANSPLANTATION. O.V. Boyko

Results of an estimation reproduction of ability 19 bulls-embryotransplantation and their analogues received by a method artificial insemination are stated. Is not revealed of a statistically authentic difference in the basic quantitative and qualitative parameters of spermproduction of the bull-sires of both groups.

УДК 631.147
В.И. ГЛАЗКО
Институт агроэкологии УААН

ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ОРГАНИЗМЫ: ОТ БАКТЕРИЙ ДО ЧЕЛОВЕКА

Показаны перспективы использования современных ДНК-технологий для решения проблемы увеличения эффективности селекционной работы. Биотехнологические процедуры необходимо проводить при наличии популяционно-генетического контроля последствий их использования.

ДНК-технологии, селекция, популяционно-генетический контроль

Основой традиционной селекции сельскохозяйственных животных и растений является использование генетических резервов скрытой мутационной изменчивости. И.И. Шмальгаузен утверждал: «Ясно, что чем выше объем мобилизационного резерва, т.е. чем выше развит регуляторный аппарат организма, допускающий в широком масштабе скрытое мутирование и накопление нейтрализованных мутаций, тем выше потенциальная мобильность организма. Соответственно наиболее мобильны позвоночные животные, которые и достигали максимальных темпов эволюции, при благоприятных для этого условиях».

Доместикация животных и растений привела к резкому сокращению давления естественного отбора и быстрому накоплению резерва скрытой мутационной изменчивости. Это привело к исключительно быстрым темпам эволюции сельскохозяйственных животных и растений под влиянием четко направленного искусственного отбора, что было бы невозможным без накопления этого резерва. Определенную роль играли новые мутации, но главным осталось до последнего времени использование резерва скрытой мутационной изменчивости.

© В.И. Глазко, 2006

Мобилизации этих резервов способствовало широкое использование скрещивания различных популяций и сортов сельскохозяйственных организмов. Этот прием особенно широко использовался в практике селекции животных в нашей стране, когда была реализована широкая программа скрещивания местных с рядом иностранных, высокопродуктивных мировых пород. Это позволило повысить генетический потенциал продуктивности огромных популяций животных, потеряв при этом высокую приспособленность локальных пород к местным природно-климатическим условиям.

Мутационная и комбинационная вариабельность характеризуются высоким уровнем неопределенности, и только жесткий отбор в многочисленных популяциях в ряде поколений позволяет создавать животных с заданными свойствами.

Система крупномасштабной селекции, основанная на методах оценки генотипа по качеству потомства, эффективной системе воспроизводства и информационного обеспечения селекции, позволила достичь существенных результатов. Достаточно сказать, что за последние 60–70 лет в СНГ было выведено более 87 пород разных видов сельскохозяйственных животных, большое число заводских типов, линий гибридов, которые, к сожалению, не обеспечили резкий подъем генетического потенциала отечественного животноводства. Система крупномасштабной селекции продолжает совершенствоваться, но она не обеспечила основу ускорения селекционного процесса.

В настоящее время в результате интенсивной селекции и породообразования накопленный резерв изменчивости уменьшается, и это не может не сказаться на стратегических возможностях селекции сельскохозяйственных животных в перспективе.

Важность понимания этой проблемы определяется еще и тем, что в глобальном масштабе происходит заметное снижение продуктивности зерновых, основного источника продуктов питания. Так известно, что с 1960 по 2000 г. глобальная продуктивность зерновых возросла примерно в 2, 3 раза, в том числе и в расчете на 1 га, при этом вклад в увеличение урожайности зерновых с 1960 по 2000 г. увеличился: воды в 2 раза; азотистых

удобрений в 10 раз; фосфорных удобрений в 7,5 раза; пестицидов в 6 раз. Причем эффективность вклада азотистых удобрений в получение урожая зерновых с 1960 по 2000 г. упала в 4 раза.

Открытия в области структуры генома, сделанные в середине XX в., дало мощный импульс к созданию принципиально новых систем направленного изменения генома живых существ. Были разработаны методы, позволяющие конструировать и интегрировать в геном чужеродные генные конструкции. Это направление исследований быстро прогрессирует и в области растениеводства, и в промышленной микробиологии уже дает большой экономический эффект. Развивается это направление и в области создания трансгенных животных, в том числе и сельскохозяйственных. Одним из направлений является интеграция в геном животных генных конструкций, связанных с процессами регуляции обмена веществ, что обеспечивает последующее изменение и ряда биологических, и хозяйственно полезных качеств животных. Следует подчеркнуть, что при создании генетически модифицированных организмов используются приемы, реализованные в процессе эволюции всех живых организмов, которые и легли в основу современных ДНК-технологий. К таким приемам относятся, в частности, генетические модификации, связанные с происхождением высших организмов. К ним относятся и возникновение межклеточных взаимодействий в связи с половым процессом у прокариот, и акты симбиоза, в результате которых возникли ядерные клетки и такие клеточные органеллы, как митохондрии и хлоропласты. Известен также универсальный генетический ответ на стрессирующие факторы путем ускорения комбинаторики генетических процессов. Так, например, у прокариот – путем прямого горизонтального переноса генетического материала (например, см. табл. 1).

Наивысший процент общих ортологов обнаружен у азотфиксирующих симбиотических бактерий *S. meliloti* и *M. loti have* – соответственно 51 и 45% по отношению к p42d. Члены подкласса α-протеобактерий такие как *Caulobacter*.

У высших животных и растений в стрессирующих условиях происходит увеличение частот перемещений мобильных генетических элементов. Кроме этого, у высших растений самоопылителей в стрессирующих условиях увеличивается частота перекрестных опылений, у животных – частота рекомбинаций в мейозе при формировании гамет.

1. Горизонтальный перенос генетического материала

Виды	Количество ортологов	% сходства с p42d
Sinorhizobium meliloti	183	50,9
Mesorhizobium loti	163	45, 4
Agrobacterium tumefaciens C58 U. Wash	115	32,0
Ralstonia solanacearum	114	31,7
Agrobacterium tumefaciens C58 Cereon	114	31,7
Caulobacter crescentus	103	28,8
Escherichia coli O157:H7	91	25,3
Brucella melitensis	91	25,3
Pseudomonas aeruginosa	89	24,7
Escherichia coli O157:H7–EDL933	87	24,2
Xanthomonas citri	80	22,2
Nostoc	75	20,8
Xanthomonas campestris	73	20,3
Escherichia coli K12	72	20,0
Synechocystis PCC6803	68	18,9
Bacillus subtilis	60	16,7
Xyllela fastidiosa	52	14,4
Thermotoga maritima	46	12,8
Haemophilus influenzae	40	11,1
Helicobacter pylori	38	10,5
Aquifex aeolicus	35	9,7
Archeoglobus fulgidus	35	9.7
Aeropyrum pernix	33	9,1
Borrelia burgdorferi	20	5,5
Buchnera	17	4,7
Mycoplasma genitalium	10	2,7

Спонтанные рекомбинационные процессы в ядерных геномах высших организмов к настоящему времени достаточно подробно документированы. Это и горизонтальный перенос генов между клеточными органеллами, прокариотическими симбионтами и ядерным геномом (табл. 2), между разными участками ядерного генома за счет транспозиций, а также потока ДНК-копий различных РНК (ретротранспозонов). Известен существенный вклад в эволюцию высших организмов за счет дупликаций генетических элементов, дивергенции копий (ортологов) и гомогенизации копий (паралогов). Для высших растений типично образование автополиплоидов, аутополиплоидов, горизонтальный перенос генетического материала от агробактерий.

2. Примеры горизонтального переноса генетической информации

Вид	Гены	Чужеродная ДНК
Deinococcus radiodurans	Ген топоизомеразы 1В эукариот	
Pseudomonas	Гемоглобиноподобная протеаза эукариот	
Haemophilus и *Streptococcus*	Гены эукариот, кодирующие фукутинподобные белки	
E. coli		Около 17% ДНК-эукариот
Salmonella enterica		10% генов эукариот
Грамположительные эубактерии	Дигидролипоамиддегидрогеназа из архебактерии *Halobacterium halobium*	
Протеобактерии	Аденилсульфатредуктаза из археи *A fulgidus*	
Эубактерии	Три гена сульфатредуктаз *A fulgidus*	
Хламидии		Около 30 генов эукариотического типа
Эубактерии *Thermotoga maritima*		24% генов, сходные с архебактериальными генами

Современные методы получения генетически модифицированных организмов развиваются на основании имитаций и

применения природных рекомбинационных процессов. Это реализуется и при приготовлении искусственных генных конструкций, и при подборе векторов для их переноса, и при клонировании. У высших растений в качестве векторов часто используют генетически модифицированные агробактерии.

Основные направления использования современных ДНК-технологий имеют свою специфику у разных организмов. Так у прокариот создают генетически модифицированные микроорганизмы для решения проблем ремедиации, ДНК-технологии используют в целях изучения структуры микробных сообществ, создания новой геномной систематики живых организмов, выявления возбудителей инфекционных болезней, создания микроорганизмов, стимулирующих рост растений. В создании генетически модифицированных растений (ГМ) главными направлениями являются ГМ растения, устойчивые к насекомым-вредителям; ГМ растения, устойчивые к гербицидам; ГМ растения, устойчивые к болезням; ГМО – растения, устойчивые против вирусов и вироидов; фиторемедиация; использование ГМ как биореакторов и для разработки вакцин. В создании генетически модифицированных животных существенными аспектами являются генетические модификации на уровне индивидуальных генов, методы получения ГМ животных (в том числе и биореакторов по производству белков, необходимых для фармакологии), а также клонирование – манипулирование на уровне целых геномов. У человека развиваются методы генной терапии, моделирования наследственных и приобретённых заболеваний, дородовая диагностика, изучение эволюции человека.

В то же время, несмотря на очевидные успехи, достигнутые как в получении трансгенных организмов, так и в клонировании высших организмов, остаются недостаточно исследованными риски, которые появляются при использовании современных ДНК-технологий. К таким рискам относятся, в частности, следующие: возможности возникновения инсерционного мутагенеза после встройки в геном хозяина чужеродной конструкции; недостаточная изученность вопросов контроля «адреса» встройки и количества ее копий, неисследованность взаимоотношений между плазмоном (совокупностью цитоплазматического генетичес-

кого материала) и трансплантируемым ядром при трансплантации ядер в энуклеированные яйцеклетки.

Кроме того, в наших собственных исследованиях было обнаружено сходство изменений экспрессии генов «домашнего хозяйства» (конститутивно экспрессирующихся генов) при получении трансгенных кроликов и у кроликов, подвергавшихся действию генотоксического ионизирующего излучения. Полученные данные о сходстве изменений экспрессии различных генетико-биохимических систем под влиянием ионизирующего излучения и интеграции чужеродного генетического материала совпадают с литературными данными об увеличении у трансгенных кроликов в клетках крови частот встречаемости классических «лучевых» маркеров, таких как дицентрики (Кленовицкий и др., 2001), которые широко используются для реконструкции полученных доз ионизирующего облучения у ликвидаторов (Пилинская, 1999). Такое сходство позволяет предполагать, что оба феномена могут быть обусловлены энергетическими затратами внутриклеточного метаболизма, направленными на компенсацию общей дестабилизации, в частности генетического материала, индуцируемой как интеграцией в геном чужеродной трансгенной конструкции, так и ионизирующим излучением.

В наших исследованиях выявлена также прямая связь между нарушенной стабильностью хромосомного аппарата и сохранением способности клеток эмбриональных стволовых клеточных линий формировать эмбрионы, то есть у них наблюдается сохранение тотипотентности как результат повышенной нестабильности генетического материала.

Все эти риски однозначно указывают на то, что использование современных биотехнологий, основанных на манипуляциях с генетическим материалом, возможно только при наличии специального генетического контроля последствий их применения. Так в наших исследованиях обнаружено, что при трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота, полученных при использовании в качестве донора яйцеклеток одной коровы, резко вырастает вероятность распространения в потомстве генетических дефектов, носителем которых она является (в частности, повышенной ломкости хромосом). Отсутствие генетического контроля может приводить к распространению в потомстве и

других генетически детерминированных заболеваний, например дефицита адгезивности лейкоцитов у голштинской породы (BLAD).

Прямым подтверждением этого утверждения являются полученные нами данные на крупном рогатом скоте породы салерс, о наличии прямой, статистически достоверной корреляции между частотой встречаемости метафаз с хромосомными аберрациями (до гормональной обработки животных) в клетках периферической крови коров-доноров эмбрионов и количеством вымытых у них эмбрионов (табл. 3). То есть, чем менее стабильным был хромосомный аппарат у коров-доноров, тем большее количество эмбрионов было у нее вымыто и тем большая вероятность была ее вклада в поколение потомков, получаемых после трансплантации эмбрионов.

3. Связь между количеством вымываемых эмбрионов и нестабильностью хромосомного аппарата коров-доноров породы салерс

Характеристики	АI	АII	ПП	РБ	ХА	АРЦР	Э
Анеуплоидия I типа (2n±>1), А1	1.00						
Анеуплоидия II типа (2n±1), А2	-.39	1.00					
Полиплоидия (ПП)	-.23	.34	1.00				
Центромерные слияния (РБ)	-.43	.45	.61	1.00			
Хромосомные аберрации (ХА)	.37	-.29	-.38	-.58	1.00		
Асинхронное расщепление центромерных районов хромосом (АРЦР)	-.07	.09	.01	-.09	-.40	1.00	
Количество вымытых эмбрионов (Э)	-.15	-.24	-.43	-.31	.58*	-.45	1.00

* P<0,05.

Оценивались корреляционные взаимоотношения между разными характеристиками дестабилизации кариотипа в периферической крови коров-доноров эмбрионов и количеством вымытых эмбрионов (от 2 до 15).

Большие надежды возлагаются на использование современных биотехнологий для решения вопросов сохранения генофондов различных пород сельскохозяйственных видов. Оказалось,

что и в этом случае, при воспроизведении генофондов пород с использованием трансплантации эмбрионов, необходим популяционно-генетический контроль. Так нами был выполнен сравнительный анализ генетических структур абердин-ангусов, полученных после трансплантации эмбрионов, с типичной для этой породы генетической структурой, описанной в литературе (табл. 4). Полученные данные свидетельствуют о том, что животные, рожденные после эмбриопересадок, отличаются от типичной генетической структуры этой породы, в частности, существенным уменьшением частоты встречаемости аллеля TfA и увеличением – аллеля TfE. Причем уже у потомства таких животных наблюдается увеличение представленности этого аллеля. Такое изменение генетической структуры может быть обусловлено относительно сниженной выживаемостью при эмбриопересадках эмбрионов, несущих аллель TfA.

4. Распределение аллелей по локусу трансферрина (TF) у абердин-ангусов

Абердин-ангусы					
Типичное распределение аллелей трансферрина в мире (Chung et al., 1993)		Абердин-ангусы в Украине (распределение аллелей трансферрина)			
		«Ворзель»	«Переяслав-Хмельницкий»	агрофирма «Свитанок» американская селекция	
				полученные после пересадки эмбрионов	первое поколение потомков
TfA	0,485	0,677	0,500	0,333	0,450
TfD1	0,111	0,177	-	0,150	0,045
TfD2	0,126	0,145	0,250	0,167	0,136
TfE	0,278	-	0,250	0,350	0,364

Таким образом, накопленные к настоящему времени данные свидетельствуют о перспективности использования современных ДНК-технологий для решения увеличения эффективности селекционной работы. Однако выделяется ряд рисков, связанных с их использованием, которые могут приводить к увеличению генетического груза в виде новых мутаций, распространения гене-

тически детерминированных заболеваний, селективного исключения из воспроизводства отдельных генотипов и, таким образом, существенно снижать как скорость, так и эффективность селекционной работы. Для решения этой проблемы использование биотехнологических процедур необходимо проводить при наличии популяционно-генетического контроля последствий их применения.

ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНІ ОРГАНІЗМИ: ВІД БАКТЕРІЙ ДО ЛЮДИНИ. В.І. Глазко

Показано перспективи використання сучасних ДНК-технологій для розв'язання проблеми збільшення ефективності селекційної роботи. Біотехнологічні процедури треба проводити за наявності популяційно-генетичного контролю наслідків їхнього використання.

GENETICALLY MODIFIED ORGANISMS: FROM BACTERIA TO MAN. V.I. Glazko

The prospects of the use of modern DNA-technology for the decision of problem of increase of efficiency of selection work are shown. Biotechnological procedures must be conducted at presence of population-genetic control of consequences of their use.

УДК 636.2:591.392:578.83
І.В. ГУЗЄВ, С.І. КОВТУН
Інститут розведення і генетики тварин УААН
Л.В. МАДІСОН
Національний аграрний університет
І.С. ВОЛЕНКО, В.В. МАДІСОН
ДСП «Головний селекційний центр України»

РЕЗУЛЬТАТИ ЗАСТОСУВАННЯ В УКРАЇНІ МЕТОДУ ТРАНСПЛАНТАЦІЇ ЕМБРІОНІВ ПОРОДИ АБЕРДИН-АНГУС

За даними ДСП «Головний селекційний центр України» проаналізовано стан та перспективи використання методу трансплантації ембріонів великої рогатої худоби породи абердин-ангус.

Велика рогата худоба, трансплантація ембріонів, корови-донори, суперовуляція, реципієнти, приживлення ембріонів

Найширші можливості прискорення селекції тварин дає трансплантація зародків (ембріонів). Технічно вона складається з відбору донорів та реципієнтів зародків, синхронізації в них охоти (найчастіше простагландином), введення гормональних засобів донорам, щоб викликати в них суперовуляцію, синхронізації охоти у донорів і реципієнтів, осіменіння донорів, нехірургічне вимивання у них зародків, їхньої оцінки й пересаджування реципієнтам або заморожування. Інколи після оцінки зародки ділять на декілька частин. Повний технологічний цикл трансплантації ембріонів досить складний, потребує дефіцитних і дорогих реактивів, інструментів та обладнання, проводити її можуть тільки досвідчені спеціалісти. Пересаджування заморожено-розморожених зародків простіше

© І.В Гузєв, С.І. Ковтун, Л.В. Мадісон, І.С. Воленко, В.В. Мадісон, 2006

і широко використовується у розведенні худоби породи абердин-ангус американського походження в Україні.

Основними завданнями одного з найсучасніших методів відтворення стада — трансплантації ембріонів — є отримання високоцінних бугаїв і поширення генотипів видатних тварин. Від однієї високоцінної корови при застосуванні методу трансплантації можна отримати кілька десятків нащадків замість одного, як при звичайному осіменінні.

Трансплантацією ембріонів займаються підприємства (лабораторії) з трансплантації ембріонів, які пройшли Державну атестацію і отримали відповідний статус суб'єкта племінної справи у тваринництві.

Так сталося, що піонером широкого впровадження методу ТЕ (трансплантації ембріонів) і координатором цієї практичної роботи на перших етапах в Україні виявилось ДСП «Головний селекційний центр України» (ДСП «ГСЦУ», м. Переяслав-Хмельницький). Початок 90-х років минулого століття став для ДСП «ГСЦУ» вирішальним у практичному становленні спеціалізації племінного скотарства на винятково молочне і м'ясне. На даний період м'ясного поголів'я світового рівня в Україні було обмаль.

Аналізуючи кількісний, якісний і породний склад худоби в країнах з розвинутою галуззю м'ясного скотарства, погляд фахівців зупинився на Північній Америці і найбільш розповсюдженій там та генетично якісній (після тривалого й успішного поліпшення) м'ясній породі — абердин-ангус. Понад 60 країн світу використовують північноамериканську генетику в національних програмах розведення молочної і м'ясної худоби, віддаючи данину її перевагам.

Головні переваги тварин породи абердин-ангус північноамериканського походження і помісей на її основі:

цілорічне перебування під відкритим небом. При цьому тварини дають на звичайному трав'яному випасі і невгіддях (балках, бугристій та болотній місцевості) кілограмові прирости, досягають маси 450–500 кг за 15–16 міс., мають вихід нежирного дієтичного м'яса до 66–68%;

• відмінне здоров'я, міцний копитний ріг. Отелення, як правило, без ускладнень, а виражені материнські якості дають мож-

ливість після піврічного підсисання одержати від «годувальниці» здорове теля практично без участі власника цієї худоби;

• самки породи абердин-ангус легко піддаються стимулюванню і виношуванню двійні й трійні. Так корова-донор № 530, яка належить агрофірмі «Колос» Барського району Вінницької області, після суперовуляції препаратами ФСГ й осіменіння принесла 4 живих бичків масою 20, 28, 30 і 32 кг;

• відмінні якості «мармурового» м'яса дають можливість реалізувати його в елітні ресторани і «Макдональдси» за вищими цінами;

• можливо, найголовніше — низька собівартість такого м'яса. Девіз американських «м'ясних» королів: «Не я повинен годувати стадо, а воно мене», відображає сутність високої рентабельності цієї індустрії.

Враховуючи ці особливості м'ясної худоби даної породи, Міністерством сільського господарства України, при підтримці Української академії аграрних наук і Національного об'єднання по племінній справі в тваринництві на початку 90-х років було вирішено закупити в США селекційний матеріал найбільш популярних у світі м'ясних порід, серед яких особливе місце відводилось породі абердин-ангус і, зокрема, її ембріонам та спермі для подальшого розширеного відтворення поголів'я.

Ембріони від донорів породи абердин-ангус було доставлено повітряним шляхом у посудинах Дьюара американською фірмою. Для чіткого дотримання особливостей американської технології розморожування і пересаджування зародків фірма, в рахунок контракту, забезпечила лабораторію ТЕ ДСП «ГСЦУ» необхідними препаратами й інструментами, включаючи бирки для нумерації реципієнтів.

У США пройшли стажування два спеціалісти ДСП «ГСЦУ», які взяли активну участь у заготівлі зародків, а пізніше в реалізації програми ТЕ (головним чином абердин-ангуса) в Україні.

Основними позиціями програми були:

1. Імплантація ембріонів у 7 репродукторах телицям-реципієнтам протягом 1993–початку 1994 рр.

2. Організація племінного обліку чистопородних телят-ембріотрансплантатів у період 1993– 1994 рр. (табл. 1).

1. Наявність телят-ембріотрансплантатів породи абердин-ангус американського походження після I етапу програми
(за даними інформаційної бази ДСП «ГСЦУ»)

Область, район	Господарство	Проведено пересаджень ембріонів США	% прижи-влення	Одержано телят, гол.			Втрати, гол.		
				всього	бичків	телочок	всього	аборти	мертвороди
Волинська, Ковельський	Ковельське ОПО	133	53,4	64	36	28	7	5	2
Житомирська, Радомишльський	*Селекц. центр «Росія»*	101	49,5	46	24	22	4	1	3
Запорізька, Пологівський	*ім. Чапаєва*	297	55,4	150	62	88	15	5	10
Івано-Франківська, Коломийський	*«Прут-Генетик»*	107	48,6	50	21	29	2	1	1
Київська, Бориспільський	*ПЗ «Бортничі»*	23	54,5	12	10	2	1 телицю перевірено на тільність		
	В. Олександрівка	45	62,2	22	12	10	6	6	-
Васильківський	*ім. Щорса*	546	45,6	226	120	106	23	19	4
Переяслав-Хмельницький	*ім. Черняхівського*	83	43,4	33	19	14	3	3	-
Кіровоградська, Компаніївський	*«Роздольне»*	215	62,3	120	70	50	14	13	1
Чернігівська, Козелецький	*«Червона Україна»*	291	53,3	146	83	63	9	3	6
Всього		**1841**	**51,7**	**869**	**457**	**412**	**83**	**56**	**27**

3. Проведення контролю за їхнім вирощуванням, відлученням у 6–8 міс. й оцінкою за власною продуктивністю в 1994–1995 рр.

4. Вивчення турового осіменіння телиць (штучне або природне), починаючи з 15-місячного віку, в червні–серпні 1995 р.

5. Продаж на плем'я оцінених бичків і телиць у віці 24 міс. у період 1995–1996 рр.

6. Проведення обліку телят II покоління від телиць-трансплантатів у 1995–1996 рр.

За масштабами виконання контракт щодо імпорту великої кількості ембріонів не мав аналогів у колишньому СРСР.

Аналіз сертифікатів на одержані ембріони абердин-ангуса у кількості 2000 шт. за «Ben R. Houston – Ukraine Proecty» показав наступне.

Для проекту використано 145 корів-донорів і 4 плідників (табл. 2). У середньому на одну корову-донора припадало 2,3 суперовуляції.

2. Розподіл одержаних американських ембріонів абердин-ангуса за батьками та кількістю суперовуляцій і середній вихід ембріонів на одного донора в розрізі батьків

(за даними інформаційної бази ДСП «ІСПУ»)

Батько	Одержано ембріонів		Кількість суперовуляцій, шт.	Середня кількість ембріона на одного донора
	шт.	%		
MR High Pockets 0045 11443598	504	25,2	71	7,1
Cohcar Sarah 9862 11357664	126	6,3	22	5,7
CSU Aggie Traveler 0164 11376404	439	21,9	84	5,2
GDAR Traveler 71 10988296	931	46,6	158	5,9
Всього	**2000**	**100**	**335**	**6,0**

Найбільше ембріонів (47%) було від бугая Травелера 71, потім – чверть – від Покетса 0045, 22% – від Тревелера 0164 і найменше (6%) – від Конкар Сара 9862.

На одну корову-донора спеціалісти «Колорадо Дженетікс» одержали при суперовуляції близько 6 ембріонів.

Установлено, що порода реципієнтів впливала незначною мірою на приживлюваність американських ембріонів (тільність 49,4–59,3%). Кращими для трансплантації ембріонів породи абердин-ангус виявились корови червоної степової породи, у яких і збереження приплоду (втрати 4,3%) було вищим (табл. 3).

3. Вплив породи реципієнта на приживлюваність ембріонів породи абердин-ангус селекції США

Показник	Червоно-ряба	Чорно-ряба	Симен-тальська	Червона степова	$^1/_2$ ГЧ × $^1/_2$ СИ	Всього
Проведено пересаджень	79	1020	37	393	226	1755
Кількість тільних:						
гол.	39	550	19	233	116	957
%	49,4	53,9	51,4	59,3	51,3	54,5
Втрати:						
гол.	2	40	3	10	6	61
%	5,1	7,3	15,8	4,3	5,2	6,4

Пори року при організації пересаджування великого (вирішального) значення не мають (табл. 4). Хоча з наведених даних видно, шо влітку (травень–липень) показники були вищими, ніж узимку (в січні й лютому) і особливо восени (саме в листопаді).

Якість годівлі телиць, відібраних для трансплантації, потребує особливої уваги. Досвід показав, що висока різниця у рівні приживлюваності в господарствах (табл. 1) значною мірою залежить від умов годівлі й утримання тварин.

4. Вплив пори року на приживлюваність ембріонів

Показник	Місяці року											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Проведено пересаджень, всього	128	275	108	261	206	210	113	0	0	144	270	54
Виявилось тільних:												
самиць	63	136	66	131	126	129	74	0	0	79	132	29
%	49,2	49,5	61,1	50,2	61,2	61,4	65,5	0	0	54,9	40,9	53,7

Таким чином, для організації успішних пересаджень головне значення має не стільки сезон року, скільки забезпечення телиць повноцінними кормами, особливо у період синхронізації охоти, трансплантації ембріонів і перших місяців тільності. Хоча ці два фактори досить міцно пов'язані між собою в наших вітчизняних реаліях.

За період 1995–1996 рр. у ДСП «ГСЦУ» надійшли ембріони абердин-ангуса з чотирьох фірм (Е593, Е764, Е678 і Е070) Канади у кількості 649 шт. (від 63 корів-донорів — по 10,3 зародка на кожну і 29 бугаїв-плідників), у тому числі 55 ембріонів червоного абердин-ангуса, а також у 1997 р. 20 ембріонів селекції Австралії, які було висаджено в одному господарстві Черкаської області. За даними інвентаризації ембріобанку від 10.10.2002 р. в ДСП «ГСЦУ» є ембріони селекції Канади і власного виробництва відповідно 348 і 18 шт. (табл. 5).

5. Наявність в ембріобанку ДСП «ГСЦУ» ембріонів породи абердин-ангус за батьками і місцем отримання

Батько		Кількість ембріонів, шт.
Реєстраційний номер	Кличка	
1	2	3
Імпортовано з Канади		
718966	Southolm Extra 17Z	31
627274	TLA Northern Samurai	17
767628	HF Walk – ON 14C	21
11160685	GT Maximum	5
590987	Sir Williams Montana	52
632302	Craven Pine Tar 33U	5
751295	MVHF Innovator 49B	4
715070	Southolm nev Trend 3	13
668597	Red Zeachman Sanguin	8
612590	Kinniber Governor 54	2
711752	Dalrene Extra 36A	17
821369	DMM Flex 24E	68
596450	Double A Willie Boy	19

Закінчення табл. 5

1	2	3
721002	Dessa Manhattan 5A	4
838732	Youngdale Monarch 12	8
114 An 002	Double A Black I ce	4
734149	Black Meodows Casey	4
583024	Vermilion Top Guy 20	18
731168	Woodnill Triple Thre	4
659558	Red MVHF Super Star	6
639794	Red SSS Maverick 249	11
642528	Red Gct – A – Lond Welte	2
335086	Leachman Red Top	22
815034	Rock Creek Trek	3
Всього ембріонів з Канади		**348**
Власного виробництва (ДСП «ГСЦУ»)		
629680	Л. Челенджер 54	3
11690026	Каміл 117	7
11590603	Ранго 1131	8
Всього ембріонів власного виробництва		**18**
Разом		**366**

Упродовж 2000–2001 рр. спеціалістами лабораторії трансплантації ембріонів ДСП «ГСЦУ» було проведено пересаджування ембріонів, які надійшли в Україну за канадсько-українським проектом розвитку м'ясного скотарства і кормовиробництва «STEP» (реєстр. № 880 в Міністерстві АПК України, 2000 р.).

Відповідно до плану розміщення канадського генетичного матеріалу сперму в кількості 1200 доз і 101 ембріон породи абердин-ангус одержали нижче вказані господарства (табл. 6).

Таким чином, під Києвом до початку нового тисячоліття було створено репродуктор породи абердин-ангус, побудовано лабораторію трансплантації ембріонів, підготовлено кадри для одержання біотехнологічної продукції і виконання селекційних програм.

У цілому в господарствах України методом трансплантації ембріонів одержано всього 1147 гол. худоби породи абердин-ангус, у тому числі 618 плідників і 529 теличок (табл. 7).

6. Розподіл канадського генетичного матеріалу (сперми і ембріонів) породи абердин-ангус в Україні

(за даними канадсько-українського проекту «STEP»)

Область, район	Господарство	Вид продукції, од. виміру	Інд. № і кличка батька	Кількість	Всього
Вінницька, Барський	ПАФ «Колос»	Ембріони, шт.	767628 HF Walk – on 14c 770737 Cole Creek 407 Travel 1222	26 7	- 33
Волинська, Ковельський	СТОВ «Зоря» СГ ТОВ «Пісочне»	Сперма, дози Те саме	550122 Premier hich Rise 513364 Red Leachman Dyn 6142461	200 200	200 200
Київська, Переяслав-Хмельницький	ДСП «ГСПУ»	-"-	9461237 Briarhill Southernier 495162 Willabar northern light 85J 495162	300 300	600
Херсонська, Чаплинський	Інститут тваринництва степових районів «Асканія-Нова»	Ембріони, шт.	770737 Cole Creek 407 Travel 1222 632302 Craven Pine Tar 33 U	8 10	18
Хмельницька, Летичівський	А/ф. «Обрій»	Те саме	627274 Tla northern Samurai 767628 HF Walk-on 14 c 715070 Southholm new trend 39 A 782485 Harmon ranchers choice 4860 632302 Craven Pine Tar 33U	2 24 10 8 6	50
Чернігівська, Козелецький	СВК «Червона Україна»	Сперма, дози	495162 Willabar northern light 85J 495162	200	200

7. Наявність телят-ембріотрансплантатів породи абердин-ангус у господарствах України (за даними інформаційної бази ДСП «ГСЦУ»)

Область, район	Господарство	Селекції						Всього, гол.
		США		Канади		Австралії		
		бички	телички	бички	телички	бички	телички	
Вінницька, Барський	ПАФ «Колос»			8	3			11
Волинська, Ковельський	Ковельське ПП	36	28					64
Житомирська, Радомишльський	Селекц. центр «Росія»	24	22					46
Запорізька, Пологівський	ім. Чапаєва	62	88					150
Івано-Франківська, Коломийський	«Прут-Генетик»	21	29					50
Київська,	ПЗ «Бортничі»	10	2					12
Бориспільський	В.Олександрівка	12	10					22
Васильківський	ім. Щорса	120	106					226
Переяслав-	ім. Черняхівського	19	14					33
Хмельницький	ДСП «ГСЦУ»	22*	6*	2	-			30
Сквирський	КСП «Нива»	4*	1*					5
Кіровоградська, Компаніївський	«Роздольне»	70	50					120
Миколаївська	Миколаївське ПО			1	-			1
Полтавська,	КСП «Зоря»	20*	12*	7	5			44
Миргородський	ПСГ ім. Іваненка			9	10			19
Рівненська, Дубнівський	КСП «Привільне»	4*	3*	6	8			21
Сумська, Глухівський	КСП ім. Ілліча	4*	8*	-	3			15
Харківська, Лозовський	А/ф. «Супіна»	2*	1*					3
Хмельницька, Городецький	А/ф. «Україна»	11*	6*					17
Славутський	КСП ім. Л.Українки	19*	14*	5	14			52
Летичівський	А/ф. «Обрій»			6	5			11
Чернігівська, Козелецький	«Червона Україна»	83	63					146
Коропський	К-п «Авангард»	13*	7*	12	3			35
Черкаська, Маньківський	К-п. «Маньківський»		4*			6	4	14
Разом		**556**	**474**	**56**	**51**	**6**	**4**	**1147**

* Молодняк, одержаний від корів-донорів ДСП «ГСЦУ».

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В УКРАИНЕ МЕТОДА ТРАНСПЛАНТАЦИИ ЭМБРИОНОВ ПОРОДЫ АБЕРДИН-АНГУС. И.В. Гузев, С.И. Ковтун, Л.В. Мадисон, И.С. Воленко, В.В. Мадисон

По данным ДСП «Главный селекционный центр Украины» проанализированы состояние и перспективы использования метода трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота породы абердин-ангус.

RESULT OF THE USE IN UKRAINE OF EMBRYO TRANSFER METHOD OF THE ABERDYN-ANGUS BREED. I.V. Gusev, S.I. Kovtun, L.V. Madison, I.S. Volenko, V.V. Madison

From data of literature the state and prospects of development of embryo transfer method of the aberdyn-angus breed was analysed.

УДК 636.2.082.12

А.В. ДУВАНОВ*
Институт разведения и генетики животных УААН

ПРОЛОНГАЦИЯ ДЕЙСТВИЯ ГИПОФИЗАРНОГО ГОНАДОТРОПИНА ДЛЯ СТИМУЛЯЦИИ ПОЛИОВУЛЯЦИИ У КОРОВ-ДОНОРОВ

По результатам 174 гормональных обработок ФСГ доказана возможность повышения эмбриопродуктивности коров-доноров при однократной инъекции в дозе 46–50 единиц Арморовского стандарта с использованием пролонгатора действия гормона до уровня традиционной 8-кратной схемы инъекции гормона (8,3–8,4 качественного эмбриона на одну гормональную обработку).

Трансплантация эмбрионов, полиовуляция, пролонгация действия ФСГ

* Научный руководитель — Ю.П. Полупан, кандидат сельскохозяйственных наук.

© А.В. Дуванов, 2006

Полиовуляцию у коров-доноров можно вызывать двумя группами ФСГ+ЛГ-содержащих (фолликулостимулирующий гормон + лютеинизирующий гормон) препаратов:

• плацентарные гонадотропины, которые получают из сыворотки жеребых кобыл 45–100 дней жеребости (СЖК, интергонан, маротропин, фоллигон, гонадестрин, гонадотропин сывороточный и др.);

• гипофизарные гонадотропины, получаемые из гипофиза свиньи (фоллитропин, фолликотропин, грофоллон, ФСГ-п, ФСГ-супер и др.).

Суперовуляторная доза плацентарных гонадотропинов вводится однократно, так как период их полураспада в организме колеблется от 40 до 125 ч в зависимости от степени очистки. Недостатками применения этой группы препаратов являются значительная изменчивость ответной реакции на введение одинаковой дозы препарата, анафилаксия на введение нативных препаратов, проявление «тихой» охоты, растянутая овуляция, невысокое количество получаемых качественных эмбрионов, увеличение числа хромосомных аномалий, частые появления кист яичников, продолжительный период восстановления донора.

Гипофизарные гонадотропины намного эффективнее плацентарных по всем вышеуказанным показателям, так как они имеют высокую степень очистки, оптимальное соотношение ФСГ:ЛГ, строгую дозировку, выраженную в единицах Армоpовского стандарта. Недостатком применения гипофизарных препаратов ФСГ является необходимость многократной инъекции (8–10 раз через каждые 11–12 ч), что обусловливается коротким периодом их полураспада (4–5 ч). Это повышает трудоёмкость гормональной обработки, увеличивает стрессовые воздействия на донора и снижает эффективность работы, особенно при беспривязном содержании скота.

Разработка методов сокращения числа инъекций препаратов гипофизарных гонадотропинов для стимуляции полиовуляции при сохранении количества и качества получаемых эмбрионов позволило бы повысить эффективность их применения, снизить трудоёмкость гормональной обработки доноров. Одним из путей решения данной проблемы является разработка способов пролонгации действия гипофизарных гонадотропинов. С этой

целью разными авторами предложено и апробировано ряд препаратов и схем их введения [1–3, 5–16].

Учеными, проводившими исследования различных пролонгаторов ФСГ, доказана возможность однократной инъекции ФСГ+пролонгатор для вызывания полиовуляции у коров-доноров. Однако получены противоречивые результаты и по различным причинам этот метод не нашёл широкого применения в практике трансплантации эмбрионов. Это обусловливает необходимость поиска путей повышения эмбриопродуктивности коров-доноров с одновременным сокращением затрат труда и минимизации стрессов у животных, что и стало целью наших исследований.

Материал и методика исследований. Опыты по индукции суперовуляции у коров-доноров с использованием пролонгатора действия ФСГ проводились с 1992 по 2004 г. в племзаводе «Большевик» Ясиноватского района Донецкой, Лисичанском племпредприятии Луганской, Головном селекционном центре Украины (г. Переяслав-Хмельницкий) Киевской областей. Для опытов отбирали клинически здоровых коров и тёлок-доноров без анатомо-патологических изменений репродуктивных органов. Всего проведено 174 гормональные обработки.

Доноров обрабатывали гормоном ФСГ-супер (Россия) в суммарной дозе от 30 до 50 ед. Арморовского стандарта. Доноров контрольной группы (n = 104) обрабатывали гормоном по классической четырехдневной схеме путём 8-кратных инъекций в убывающих дозах через 12 ч. Для коров опытной группы (n = 70) всю дозу гормона растворяли в 5–10 мл пролонгатора, представляющем собой 20–30%-ю эмульсию желатина, и вводили подкожно за лопаткой или в области нижней трети шеи (в местах с хорошо развитой подкожной клетчаткой).

Гормональная обработка доноров обеих групп начиналась с 8-го по 13-й день полового цикла. Синтетический аналог простагландина F2α донорам контрольной группы инъецировали дважды в суммарной дозе 750–1000 мкг через 48 и 60 ч, а коровам опытной группы – однократно через 48 ч в дозе 500–750 мкг. Через 58–60 ч после первого введения простагландина F2α доноры обеих групп осеменялись двух- или трёхкратно замороженно-оттаянной спермой через каждые 10–12 ч в средней дозе 60 млн ак-

тивных сперматозоидов. Кратность осеменения зависела от количества, стадии развития и овуляции фолликулов.

Вымывание эмбрионов проводили нехирургическим методом на 7–8-й день. Качество полученных эмбрионов оценивали морфологически с классификацией их на отличные, хорошие, удовлетворительные и дегенерированные. Кроме того, фиксировали число неоплодотворенных яйцеклеток. Анализ результатов индукции суперовуляции у доноров проводили как в целом по группам, так и с разделением контрольной и опытной групп в зависимости от суммарной дозы инъекции ФСГ (30–35, 36–40, 41–45 и 46–50 ед. Арморовского стандарта).

Обработку результатов исследований проводили методами математической статистики на ПЭВМ средствами программного пакета «Statistica-6.0» в среде «Windows» [4].

Результаты исследований. Сравнительный анализ гормональной обработки доноров фолликулостимулирующим гормоном в суммарной дозе от 30 до 50 ед. по Арморовскому стандарту показывает, что для стимуляции полиовуляции и получения качественных эмбрионов (отличные, хорошие, удовлетворительные) можно использовать многократные (8–10) инъекции и однократное введение суперовуляторной дозы с пролонгатором (табл. 1).

В целом (без учёта дозы инъекции) как по реакции доноров суперовуляцией, так и по средней на одну гормональную обработку их эмбриопродуктивности более эффективной оказалась традиционная схема многократной инъекции гормона.

Так при многократной инъекции реакция доноров полиовуляцией на 16,6% выше, чем при однократной инъекции с применением пролонгатора (95,1% против 78,5%). По числу положительных вымываний такая разница составляет 25,1% (86,5% против 61,4%). Среднее число полученных за одну гормональную обработку эмбрионов и яйцеклеток, в том числе качественных эмбрионов, также значительно выше в контрольной группе, чем в опытной (соответственно на 3,18, или 30,8%, и на 2,74, или 34,2%) при достоверной разнице (соответственно $P < 0,05$ и $P < 0,01$). При этом относительно общего числа полученных эмбрионов и яйцеклеток доля качественных эмбрионов у доноров опытной и контрольной групп практически не отличалась

1. Результаты индукции суперовуляции при много- и однократной (с пролонгатором) инъекции ФСГ

Показатели	Группы доноров	
	контрольная	опытная
Число гормональных обработок	104	70
Реагировало полиовуляцией	99	55
Положительных вымываний	90	43
Получено в среднем на 1 гормональную обработку всего эмбрионов и яйцеклеток	10,44±0,757	7,17±1,135
В том числе: эмбрионов всего	9,25±0,721	6,44±1,047
из них отличных	5,07±0,538	2,90±0,594
хороших	1,95±0,260	1,57±0,368
удовлетворительных	0,66±0,123	0,47±0,143
всего качественных	7,68±0,647	4,94±0,794
дегенерированных	1,57±0,227	1,50±0,340
яйцеклеток	1,19±0,267	0,73±0,214

(80,8% против 80,7%). По числу дегенерированных эмбрионов и неоплодотворенных яйцеклеток у доноров контрольной и опытной групп разница была также несущественной и недостоверной. Полученные результаты свидетельствуют о том, что применение пролонгатора действия ФСГ в сравнении с традиционной схемой многократной инъекции не оказывает существенного влияния на соотношение получаемых зигот по их качеству, а лимитирует преимущественно количественную составляющую результативности индукции полиовуляции.

Рабочей гипотезой для поиска путей повышения результативности применения схемы гормональной обработки при однократной инъекции ФСГ с использованием пролонгатора его действия было предположение о наиболее существенном влиянии на эмбриопродуктивность доноров дозы вводимого гормона. Для проверки рабочей гипотезы проведен сравнительный анализ результативности гормональных обработок доноров контрольной и опытной групп при разных дозах инъекции. Результаты анализа подтвердили рабочую гипотезу. Установлено, что повышение дозы инъекции гормона от 30–35 до 46–50 ед. Арморовского стандарта достоверно повышает эмбриопродуктивность доноров как контрольной, так и опытной групп (табл. 2 и 3).

2. Эффективность гормональных обработок доноров при многократной схеме инъекции различных доз ФСГ

Показатели	Группы по дозе ФСГ (единиц Арморовского стандарта)			
	30–35	36–40	41–45	46–50
Число гормональных обработок	7	19	22	56
Реагировало полиовуляцией	7	18	21	53
Положительных вымываний	7	16	19	48
Получено в среднем на 1 гормональную обработку:				
всего эмбрионов и яйцеклеток	7,72±0,865	8,26±1,772	9,77±1,594	11,79±1,083
В том числе: эмбрионов всего	5,43±1,066	7,84±1,751	9,05±1,580	10,29±1,006
из них: отличных	3,29±1,209	4,68±1,098	4,09±0,935	5,80±0,835
хороших	1,14±0,634	1,68±0,546	2,86±0,739	1,79±0,325
удовлетворительных	0	0,68±0,287	0,73±0,288	0,71±0,174
всего качественных	4,43±1,343	7,05±1,609	7,68±1,485	8,30±0,883
дегенерированных	1,00±0,690	0,79±0,302	1,36±0,381	1,98±0,364
яйцеклеток	2,29±1,322	0,42±0,176	0,73±0,256	1,50±0,448

3. Эффективность гормональных обработок доноров при однократной инъекции (с пролонгатором) различных доз ФСГ

Показатели	Группы по дозе ФСГ (единиц Арморовского стандарта)			
	30–35	36–40	41–45	46–50
Число гормональных обработок	33	22	5	10
Реагировало полиовуляцией	23	19	4	9
Положительных вымываний	17	17	3	6
Получено в среднем на 1 гормональную обработку:				
всего эмбрионов и яйцеклеток	4,64±1,111	7,73±1,631	5,20±3,774	15,30±5,302
В том числе: эмбрионов всего	4,27±1,026	7,05±1,501	5,00±3,578	13,00±5,033
из них: отличных	1,82±0,610	3,41±0,683	3,80±2,905	4,90±3,049
хороших	1,30±0,358	1,68±0,490	0,60±0,400	2,70±2,071
удовлетворительных	0,39±0,174	0,55±0,314	0	0,80±0,467
всего качественных	3,52±0,836	5,64±1,144	4,40±3,234	8,40±3,792
дегенерированных	0,76±0,317	1,41±0,420	0,60±0,400	4,60±1,661
яйцеклеток	0,36±0,168	0,68±0,290	0,20±0,200	2,30±1,165

При некотором снижении относительной доли доноров контрольной группы, реагирующих на гормональную обработку полиовуляцией (от 100 до 94,6%), и положительных вымываний (от 100 до 85,7%), повышение общей дозы многократной инъекции ФСГ от 30–35 до 46–50 ед. Арморовского стандарта устойчиво и достоверно повышает как общее число получаемых в среднем за одну обработку эмбрионов, так и среднее число получаемых качественных эмбрионов (табл. 2). Разница между крайними по дозе инъекции подгруппами составила соответственно 4,86 (t_d = 3,32 при P < 0,01) и 3,87 (t_d = 2,41 при P < 0,05) эмбрионов. Таким образом, средний выход качественных эмбрионов на одну гормональную обработку практически удваивается. При этом соотношение получаемых эмбрионов по качеству остаётся практически на одном уровне. Доля качественных среди всех полученных эмбрионов в сравниваемых подгруппах составляет соответственно 79,3 и 78,7%.

При схеме однократной инъекции ФСГ с применением пролонгатора действия гормона динамика эмбриопродуктивности доноров с увеличением дозы введения гормона с 30–35 до 46–50 ед. Арморовского стандарта по направлению и пропорциям практически идентична таковой контрольной группы (табл. 3). При этом, в отличие от контрольной группы, отмечено также повышение полиовуляторной реакции (от 69,7 до 90%) и процента положительных вымываний (от 51,5 до 60,0). Общее число полученных в среднем на одну гормональную обработку эмбрионов возрастает более чем в три раза, в том числе качественных – в 2,4 раза при близкой к достоверной разности (соответственно t_d = 1,70 и t_d = 1,26). Отмеченное снижение относительной доли получаемых качественных эмбрионов с 87,8% при дозе инъекции 30–35 ед. Арморовского стандарта ФСГ до 65,3% – при дозе 46–50 ед. обусловлено исключительно возрастанием доли дегенерированных эмбрионов. Среднее же число получаемых качественных эмбрионов при однократной инъекции ФСГ в дозе 46–50 ед. Арморовского стандарта с применением пролонгатора его действия практически сравнивается с таковым при традиционной многократной инъекции в

той же дозе (8,40 в опытной против 8,30 эмбрионов — в контрольной группе при недостоверной разнице).

Выводы. 1. Применение пролонгатора действия гормона при однократной инъекции ФСГ в дозе 46–50 ед. Арморовского стандарта обеспечивает достижение эмбриопродуктивности доноров на уровне гормональной их обработки по традиционной схеме 8-кратной инъекции при такой же общей дозе. При этом значительно снижаются стрессовая нагрузка на донора и трудоёмкость гормональной обработки.

2. Применение ФСГ-супер в общей дозе 30–35 ед. Арморовского стандарта относительно среднего числа получаемых качественных эмбрионов является менее эффективным как при многократной, так и при однократной (с использованием пролонгатора) схеме гормональной обработки доноров крупного рогатого скота.

3. Как при традиционной многократной, так и при однократной (с пролонгатором) инъекции ФСГ увеличение общей дозы гормона значительно повышает результативность гормональной обработки.

1. *Бабенков В.Ю.* Использование трансплантации эмбрионов в воспроизводстве крупного рогатого скота Брестской обл. // Зоотехническая наука Беларуси. — Минск, 2000. — Т. 34 — С. 62–67.

2. *Бабенков В.Ю.* Стимуляция суперовуляции у коров одной подкожной инъекцией ФСГ в суспензии поливинилового спирта // Зоотехния. — 2003. — № 8. — С. 27–29.

3. *Бабенков В.Ю., Токолов В.П., Моисеенко С.И.* Пролонгированное действие ФСГ поливиниловым спиртом // Використання трансплантації ембріонів в селекції і відтворенні сільськогосподарських тварин: Матер. міжнар. наук.-вироб. конф. — К.: Асканія-Нова, 1997. — С. 8–9.

4. *Боровиков В.* STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов. — С.Пб.: Питер, 2001. — 656 с.

5. *Бугров А.Д.* Итоги и перспективы использования трансплантации эмбрионов в скотоводстве // Наук.-техн. бюл. Ін-ту тваринництва УААН. — Харків, 1998. — № 75. — С. 15–23.

6. *Довгопол В.Ф., Осташко Ф.І., Ісаченко В.В.* Застосування пролонгованих форм ФСГ-п при трансплантації ембріонів у корів // Біотех-

нологічні, селекційні та організаційні методи відтворення, зберігання і використання генофонду тварин: Матер. наук.-вироб. конф. — К., 1997. — С. 50–51.

7. *Дуванов А.В.* Использование пролонгатора гипофизарного гонадотропина для вызывания полиовуляции у коров// Використання трансплантації ембріонів в селекції і відтворенні сільськогосподарських тварин: Матер. міжнар. наук.-вироб. конф. — К.: Асканія-Нова, 1997. — С. 27–28.

8. *Завертяев Б.П.* Биотехнология в воспроизводстве и селекции крупного рогатого скота. — Л.: Агропромиздат, 1989. — 255 с.

9. *Кремлёв Е.П.* Использование пролонгированных гормональных препаратов в биотехнике размножения крупного рогатого скота // Селекционно-генетические и биотехнологические проблемы разведения крупного рогатого скота: Матер. II Междунар. науч.-практ. конф. — Брест, 1995. — С. 59–60.

10. *Масс А.О., Хмельков В.М., Коломієць Є.О.* Викликання суперовуляції й пересадка ембріонів у тварин м'ясного напрямку продуктивності // Теоретичні й практичні аспекти породоутворювального процесу у молочному та м'ясному скотарстві: Матер. наук.-вироб. конф. — К., 1995. — С. 271.

11. *Пролонгирование* действия гипофизарных гонадотропинов при стимуляции суперовуляции у коров-доноров / В.Ю. Бабенков, Ю.А. Якубец, Л.В. Бабенкова, И.С. Кыса // Сельскохозяйственная биотехнология: Матер. II Междунар. науч.-практ. конф. — Горки, 2001. — С. 351–353.

12. *Стимулятор* пролонгации фолликулостимулирующего гормона для суперовуляции у коров-доноров / В.Ю. Бабенков, Л.В. Бабенкова, Ю.А. Якубец, В.П. Токолов // Заявка № 20020647 от 23.07.02; Опубл. 30.03.03, Бюл. № 1. — С. 16.

13. *A single* 50 mg injection of FSH for superovulation of embryodonor cattle / K.G. Hill, C.W. McFarland, R.N. Rorie et al. // Theriogenology. — 1984. — V. 23. — N 1. — P. 196.

14. *Comparison* of once daily and twice daily FSH injection for superovulating beef cattle/ C.R. Looney, B.W. Boulte, L. Archibald et al. // Theriogenology. — 1981. — V. 15, N 1. — P. 13–18.

15. *Does C., Stringfellow D., Shultz P.D.* Incorporation of follicle stimulating hormone used for embryotransfer in cattle into maltilamellar lyposomes// Theriogenology. — 1984. — V. 21, N 4. — P. 661–675.

16. *Sacher B., Niemann F.* Kontinuier liche FSH-Application zur superovulationsauslosung bei rind und schaf // Zuchthygiene. — 1987. — V. 22, N 3. — S. 108.

ПРОЛОНГАЦІЯ ДІЇ ГІПОФІЗАРНОГО ГОНАДОТРОПІНУ ДЛЯ СТИМУЛЯЦІЇ ПОЛІОВУЛЯЦІЇ У КОРІВ-ДОНОРІВ. А.В. Дуванов

За результатами 174 гормональних обробок ФСГ доведено можливість підвищення ембріопродуктивності корів-донорів за одноразової ін'єкції у дозі 46–50 од. Арморовського стандарту з використанням пролонгатора дії гормона до рівня традиційної 8-разової схеми ін'єкції гормона (8,3–8,4 якісного ембріона на одну гормональну обробку).

PROLONGATION OF HYPOFIS GONADOTROPIN ACTION FOR STIMULATION POLYOVULATION OF COWS-DONORS. A.V. Duvanov

By results of 174 hormonal processings FSH the opportunity of increase cows-donors embryos yield is proved at a unitary injection in a doze of 46–50 units Armore standard with use prolongation actions of a hormone up to a level of the traditional 8-fold circuit of an injection of a hormone (8,3–8,4 qualitative embryos on one hormonal processing).

УДК 636.2.082.4:591.3
В.С. КОНОВАЛОВ, Ю.А. БЕЛЫЙ
Институт разведения и генетики животных УААН

ЧАСТОТА ВСТРЕЧАЕМОСТИ МАРКЕРОВ ПЕСТРОЙ МАСТИ СРЕДИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНОГО БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Среди эмбриотрансплантатов частота встречаемости пестроты масти у взрослых быков-производителей может являться демонстративным показателем интенсивности действия элиминирующего отбора.
Эмбриотрансплантаты, пестрота, масть, элиминирующий отбор

Несмотря на определенные тенденции снижения темпов «трансплантационного бума» 80–90-х годов перспективность дальнейшего развития эмбриотрансплантологии в новом тысячелетии очевидна. Критическими точками внедрения пересадки эмбрионов в селекционном процессе являются:

• высокие экономические затраты на получение высокопродуктивных производителей [1];

• 30–40-процентная приживляемость эмбриотрансплантатов [2] свидетельствует, что на его тернистом пути участия в селекционном прогрессе «судьба трансплантата» существенно отличается от судьбы эмбриона, развивающегося естественным путем в утробе единородной матери.

В этой связи очевидно, что достижения трансплантации эмбрионов будут определяться наличием экспериментальных подходов, позволяющих выявлять скрытые механизмы поддержания генетического гомеостазиса имплантированного эмбриона.

© В.С. Коновалов, Ю.А. Белый, 2006

Возникает вопрос: возможно ли выявить (кроме хромосомных аберраций) возникающие у эмбриотрансплантата морфогенетические различия, которые тем или иным образом демонстрируют их влияние на развивающегося эмбриона?

Считаем, что для подобного анализа необходимо использовать модельную систему по числу генетически детерминированных признаков, сходную с полигенными комплексами, которые контролируют состав молока, мяса, шерсти и т.п. При этом важно, чтобы предлагаемая система обладала плейотропией, характеризующей общие принципы самокритичности биологических систем, то есть их устойчивостью к саморазрушению и элиминации.

На основании своих более чем 30-летних исследований по данной проблеме мы пришли к выводу, что такой демонстрационной системой может быть меланин-катехоламиновая система, обладающая значительным плейотропным действием [3].

Концептуальными предпосылками для ее использования является значительная гомеостатическая функция меланин-катехоламиновых метаболитов. Широко известно, что ни одна из 20 аминокислот (кроме тирозина), проходя многочисленные преобразования в субклеточном метаболизме, не превращается в такой визуально диагностируемый конечный метаболит, как, например, полимер – меланин. Данный полимер – меланин цементирует в матриксе меланосомы более чем 30 белковых и небелковых компонентов, что свидетельствует генетический контроль образования масти полигенен.

По нашему мнению, подобная концентрация в субклеточной структуре – меланосоме таких белковых компонентов, как ферменты анаболического и катаболического ряда, позволяет отражать не только субклеточные микроэволюционные процессы, но и служить удобной моделью для понимания специфики формирования у эмбриотрансплантатов белкового полиморфизма.

Таким образом, в решении поставленной перед нами задачи, а именно определения фенотипов эмбриотрансплантатов, которые наиболее значительно подвергаются действию элимини-

рующего отбора, мы использовали меланинсинтезирующую систему, как наиболее демонстративную.

Материал и методика исследований. Материалом для исследований служили выдающиеся быки-производители голштинской породы, фотографии которых были опубликованы в многочисленных каталогах канадской фирмы «Semex» [4]. По методу аналогов были использованы фотографии 156 гол. голштинских быков, полученных традиционным способом (ТС), и фотографии 75 быков-эмбриотрансплантатов (ЭТ). Их феногенетическую оценку проводили как визуально, так и модифицированным авторами методом компьютерной топографии.

Данный метод позволяет стандартизировать шаблон изображения животного. Все результаты измерений подвергли традиционному и корреляционному анализу. В основу интерпретации результатов исследований положена концепция о механизмах плейотропии генов меланиновых окрасок у животных организмов [5].

Результаты исследований. Приведенные в таблице результаты исследований наглядно демонстрируют выраженные различия в частотах встречаемости гомозиготных (SS и ss) и гетерозиготных (Ss) по окраске генотипов среди быков-производителей различного биотехнологического происхождения. Характерно, что число гетерозиготных генотипов среди быков-ЭТ увеличивается более чем в 1,5 раза. Эти факты свидетельствуют, что в популяции ТС преимущественно действует разрывающая (дизруптивная) форма отбора, в то время как в популяции ЭТ преобладает стабилизирующий отбор на гетерозиготность.

Находясь под постоянным рекламным прессингом о значительном преимуществе эмбриотрансплантатов, выявленные нами противоречия в частотах концентрации гетерозигот и гомозигот свидетельствуют о том, что используемые трансплантационные технологии включают скрытые механизмы эмбрионального отбора, насыщая популяцию эмбриотрансплантатов наиболее жизнеспособными гетерозиготными особями-Ss.

Сравнительная частота встречаемости различных генотипов масти среди голштинских быков-производителей различного биотехнологического происхождения

Год рождения	Метод биотехнологического происхождения	П	Генотипы-фенотипы			
			ss - темные	Ss- пестрые	SS- светлые	черно-пестрые
			Теоретически ожидаемое соотношение			
			25	50	25	100
1991	ТС-искусст. осемен.	196	44,1	29,3	26,6	100
1991	ЭТ-трансплантация	75	36,8	44,8	18,4	100

Этот факт свидетельствует о том, что попытки селекционеров и биотехнологов преодолеть биологически обусловленную продуктивность за счет биоинженерных технологий, по нашему мнению, уже на эмбриональной стадии развития трансплантата будут ограничиваться стабилизирующей формой естественного отбора.

Именно несоответствие ожидаемого и реального во влиянии ЭТ-производителей на прогнозируемую скорость селекционного прогресса в молочном скотоводстве и привело к временному «откату» западных биотехнологов от получения высокопродуктивных животных методом трансплантации.

Не умаляя достоинства роли эмбриотрансплантологии в селекционном процессе, следует отметить, что аналитические обзоры о роли эмбриотрансплантологии в селекционном процессе пока не показали существенного преимущества дочерей-трансплантатов перед их матерями.

Выводы. Считаем, что установленная частота встречаемости маркеров пестрой масти среди быков-производителей черно-пестрой голштинской породы различного биотехнологическо-

го происхождения позволяет расширить наши познания о механизме поддержания способами эмбриотрансплантологии белкового полиморфизма в генофонде пород.

1. *Квасницкий А.В., Мартыненко Н.А., Близнюченко А.Г.* Трансплантация эмбрионов и генетическая инженерия в животноводстве. — К.: Урожай, 1988. — 264 с.

2. *Мадисон В.В., Мадисон В.Л.* Трансплантация эмбрионов в практике разведения молочного скота. — М.: Агропромиздат, 1988. — 128 с.

3. *Коновалов В.С.* Механизмы плейотропного действия генов меланиновой окраски у различных организмов: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. — Л., 1984. — 45 с.

4. *Holstein* Sire Catalogue Semex Canada 1996/1997.

5. *Коновалов В.С., Пахолюк В.С.* Феногенетичне тестування тварин за мастю //Генетико-селекційний моніторинг у молочному скотарстві / М.В. Зубець, В.П. Буркат, М.Я. Єфіменко та ін. — К.: Аграрна наука, 1999. — 88 с.

ЧАСТОТА ЗУСТРІЧНОСТІ МАРКЕРІВ РЯБОЇ МАСТІ СЕРЕД БУГАЇВ ЧОРНО-РЯБОЇ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ РІЗНОГО БІОТЕХНОЛОГІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ. В.С. Коновалов, Ю.А. Білий

Серед ембріотрансплантатів частота зустрічності рябої масті у дорослих бугаїв може бути демонстраційним показником інтенсивності дії елімінуючого добору.

FREQUENCY OF MOTLEY COLOR MARKERS IN HOLSTEIN SIRES OF DIFFERENT BIOTECHNOLOGICAL ORIGIN.

V.S. Konovalov, Y.A. Belyy

For ET calves the frequency of motley color is possibly a demonstrative trait of action intensity of elimination selection.

УДК 636.4:591.31
Ю.В. КУНОВСЬКИЙ
Інститут розведення і генетики тварин УААН

ЗАСТОСУВАННЯ ТРАНСПЛАНТАЦІЇ ЕМБРІОНІВ У СВИНАРСТВІ

Зроблено огляд застосувань нових підходів до селекційно-племінної роботи, які б сприяли прискоренню генетичного поліпшення популяцій у свинарстві. Розглянуто розробки з трансплантації ембріонів у свиней за останні роки.

Трансплантація ембріонів, свинарство, ооцити, отримання ембріонів *in vitro*

Створення нових порід, типів та ліній сільськогосподарських тварин у загальній масі з високим генетичним потенціалом зустрічаються не дуже часто. Виробництво нині вимагає не лише високопродуктивних, стійких проти захворювань, а й стандартних за продуктивністю тварин. За існуючих методів селекції генетичний потенціал деяких продуктивних тварин не можна використати максимально. Потрібно застосовувати принципово новітні підходи до селекційно-племінної роботи, які б сприяли прискоренню генетичного поліпшення популяцій тварин. Біотехнологічні методи відтворення повинні прискорювати розмноження тварин з максимальним використанням резервних репродуктивних потенцій [10]. Перші кроки у створенні таких біотехнологічних підходів було зроблено ще в тридцятих роках. У їхню основу покладено штучне осіменіння та гормональне стимулювання плодючості.

У наш час біотехнологія, як невід'ємна ланка методології збереження генофонду, охоплює широкий ареал відтворних маніпуляцій у клітинній інженерії та молекулярній генетиці. Репродуктивна біотехнологія включає штучне осіменіння, син-

© Ю.В. Куновський, 2006

хронізацію статевої функції, кріоконсервування ооцитів та ембріонів, отриманих *in vivo* та *in vitro*, сперми, розділення ембріонів навпіл, перенесення ядерного матеріалу за допомогою мікроін'єкцій та інше. Проте кінцевий результат у більшості технологій можливий тільки при застосуванні методу трансплантації ембріонів.

Батьком світової трансплантації ембріонів вважають професора Кембриджського університету Уолтера Хіпа (Walter Heap, 1855–1929), який у 1890 р. поставив дослід на кроликах з вивчення явища телегонії («переливання» спадкових ознак від матері до нащадків).

Трансплантація ембріонів — це біотехнологічний метод пересаджування ембріонів, вимитих від високоцінних порід тварин, менш цінним тваринам, який включає в себе комплекс методів, скерованих на синхронізацію естральних циклів донора і реципієнта, викликання поліовуляції у донора, оцінку та збереження ембріонів, пересаджування їх у репродуктивний тракт самки.

У зв'язку з бурхливим розвитком клітинної біотехнології, трансплантація ембріонів у свинарстві останнім часом набула важливого значення. Розроблені методи трансплантації ембріонів свиней мають не лише наукове, а й прикладне значення і невдовзі зможуть набути такого самого значення у збереженні генофонду, як і в скотарстві.

Академік УРСР Олексій Володимирович Квасницький (1900–1990) в 1950 р. вперше у світі отримав поросят-трансплантатів, випередивши американських вчених. Нещодавно наукова світова спільнота відзначила 50-річчя цієї знаменної події [14]. Полтавська технологія хірургічної трансплантації ембріонів свиней, розроблена під його керівництвом, забезпечує збереження генофонду племінного поголів'я. Технологія базується на урахуванні фізіологічних особливостей репродуктивного апарату свині, яка забезпечує пересадження яйцеклітин після того, як вони були запліднені природним шляхом у материнському організмі, так і яйцеклітин, запліднених в умовах *in vitro* [1, 2].

Вперше серед країн СНД групою наукових співробітників з Інституту свинарства УААН (м. Полтава) — доктором біологічних наук Н.А. Мартиненком, академіком УААН В.Ф. Ковален-

ком, кандидатом біологічних наук П.В. Денисюком і О.Г. Чирковим – одержано порося методом нехірургічної трансплантації ембріонів у ріг матки свиноматки, вагітної власними зародками [7]. Цей спосіб є атравматичним, не потребує анестезії та фіксації реципієнта і може бути застосований в умовах свиноферми як до свиноматок, так і до свинок незалежно від маси й розмірів тіла та грунтується на основі фізіологічної властивості скорочення й розслаблення цервікальної мускулатури [8]. Спосіб забезпечує атравматичне пересадження 6–8-денних бластоцист із локалізацією їх у середній або верхній третині рогів матки й одержання 83,33% опоросів [3].

Аналіз вітчизняних та зарубіжних джерел літератури з проблем біотехнології відтворення свиней знайшов своє відображення в наступній хронологічній послідовності (див. таблицю) [6, 12].

Трансплантація ембріонів свиней вирішує багато практичних завдань. Головним чином – це підвищення ефективності використання генетичного потенціалу елітних свиней; збереження племінних тварин у карантинних стадах; відтворення зникаючих аборигенних порід свиней; отримання нащадків елітних неплідних свиноматок; інтродукція нових порід у замкнутих стадах; отримання генетично модифікованих особин як біореакторів з метою виробництва лікарських препаратів для людей, а також продуцентів органів для ксенотрансплантації [9]. Колективом науковців Всеросійського інституту тваринництва було отримано трансгенних свиней з інтегрованим у геном гена гормона росту людини, який забезпечує експресію гена в секреторних клітинах молочної залози. Методика ембріопересадження нині впроваджується зарубіжними науковцями у вирішенні низки питань, таких як міжконтинентальні перевезення ембріонів свиней, як альтернатива імпорту живих тварин, що обмежує тривалий карантин і зменшує ризик перенесення інфекцій, оскільки ембріони захищені прозорою оболонкою (zona pellucida), яка є непроникною навіть для вірусів [13].

Проте метод трансплантації ембріонів у свинарстві не набув широкого розповсюдження з деяких невирішених причин. Ме-

Хронологічна розробка біотехнологічних методів відтворення свиней

Технологія	Рік видання	Автори
Штучне осіменіння (свіжо-отриманою спермою)	1936	L.M. Rodin & V.J. Lipatow
Штучне осіменіння (заморожено-відталою спермою)	1970	C. Polge et al.
Ембріопересадження	1950	A.V. Kvasnickii
Заморожування ембріонів	1989 1995	A. Hayashi et al. H. Nagashima et al.
Нехірургічне ембріопересадження	1996	Н.А. Мартиненко, П.В. Денисюк, О.Г. Чирков
Запліднення *in vitro*	1985 1989	W. Ceng M. Mattioli et al.
Поділ ембріонів	1985 1988 (морула/ бластоциста)	C. Polge H. Nagashima et al.
Розвиток ізольованих бластомерів	1991	S. Saito& H. Niemann
Перенесення ядерного матеріалу	1989 (бластомери) 2000 (соматичні клітини)	R.S. Prather et al. I.A. Polejaeva et al.
Трансгенез	1985 (мікроін'єкції)	R.E. Hammer et al.

тод є високовартісним унаслідок частого застосування хірургічного способу трансплантації, який потребує дорогого обладнання та кваліфікованих кадрів. У свинарстві методики кріоконсервування ембріонів порівняно із заморожуванням ембріонів великої рогатої худоби не забезпечують належної ефективності. Існуючі технології кріоконсервування сперми, ооцитів та ембріонів свиней, як невід'ємна складова технології трансплантації ембріонів, нині ще не вдосконалені і потребують подальшого вивчення [11]. Крім того, можливість дозрівання донорських яйцеклітин *in vitro* дає змогу удосконалювати та впроваджувати у практику новітні технології репродукції тва-

ринництва, такі як клітинна і генна інженерія, а також трансплантація. Незважаючи на те, що технології дозрівання ооцитів та одержання від них ембріонів інтенсивно досліджуються й використовуються на практиці та в наукових цілях, існує низка наукових і технологічних питань, які потрібно вирішувати. Зокрема, ембріони свиней, отримані *in vitro*, порівняно з ембріонами великої рогатої худоби та ембріонами овець мають низький рівень життєздатності, що ускладнює розвиток при пересадженні таких ембріонів реципієнтам. На основі експериментальних даних науковцями Інституту розведення і генетики тварин УААН розроблено технології одержання ембріонів свиней в умовах *in vitro* на доімплантаційних стадіях розвитку. Однак головними проблемами, які слід розв'язати при отриманні ембріонів свиней, є недостатнє цитоплазматичне дозрівання ооцитів, високий рівень поліспермного запліднення, тривалий час дозрівання ооцитів в умовах *in vitro*, низький рівень формування чоловічого пронуклеуса [4, 5].

Таким чином, застосування методу трансплантації ембріонів у системі великомасштабної селекції свиней обмежується переважно проблемою збереження генофонду та науково-дослідними розробками.

1. *Квасницкий А.В., Мартыненко Н.А., Близнюченко А.Г.* Трансплантация эмбрионов и генетическая инженерия в животноводстве. — К.: Урожай, 1988. — 264 с.

2. *Квасницький О.В.* Нове у фізіології розмноження тварин. — К.: Держ. вид-во с.-г. літ., 1950. — 84 с.

3. *Коваленко В.Ф., Мартиненко Н.А.* Досягнення, проблеми та пріоритетні напрями досліджень фізіології свині // Вісн. Полтав. держ. аграр. акад. — 2005. — № 3. — С. 20–24.

4. *Ковтун С.І.* Стан і перспективи одержання зародків свиней *in vitro* //Вісн. аграр. науки. — 2004. — № 5. — С. 52–54.

5. *Куновський Ю.В.* Проблема поліспермного запліднення при отриманні зародків свиней *in vitro* // Конф. молодих вчених та аспірантів/ Ін-т розведення і генетики тварин УААН. — Чубинське, 2004. — С. 24–25.

6. *Мартиненко Н.А., Денисюк П.В., Чирков О.Г.* Спосіб нехірургічної трансплантації ембріонів свині: Деклараційний пакет України UA

28926 A, Кл. A61D 19/04. Пріор. від 12.11.1997. Опубл. 29.12.99, Бюл. № 8 та Бюл. № 5-11 від 16.10.2000.

7. *Одержано* перше порося методом безкровної трансплантації/ Н.Мартиненко, В. Коваленко, О. Чирков та ін. // Тваринництво України. — 1998. — № 7. — С. 12.

8. *Результаты* разработки метода нехирургической трансплантации эмбрионов свиней/ А.Г. Чирков, П.В. Денисюк, К.Ф. Почерняев, Н.А. Мартыненко// IV Междунар. конф.: «Науч.-производ. аспекты развития отрасли свиноводства». — М.: Изд. ВНИИПлем «Лесные Поляны», 1997. — С. 70.

9. *Рыбалко В.П.* Грамотне ведення свинарства — корисна справа // Ефективне птахівництво та тваринництво. — 2003. — № 4. — С. 22–23.

10. *Яблонський В.А.* Біотехнологія відтворення тварин. — К., 2005. — С. 234–235.

11. *Dobrinsky J.R.* Cryopreservation of embryos: a chilly past with a vitrifying future // Theriogenology. — 2001. — 56. — P. 1333–1344.

12. *Niemann H. and Rath D.* Progress in reproductive biotechnology in swine// Theriogenology. — 2001. — 56. — P. 1291–1304.

13. *Sing E.L., Mc.Vigar J.V.* Embrio transfer as a means of controlling the transmission of viral infections // Theriogenology. — 1988. — 26. — P. 587–593.

14. *Special* issue Conference commemorating the 50-th anniversary of the first successful embryo transfer in the pig // Theriogenology. — 2001. — Vol. 56. — P. 1285–1386.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ЭМБРИОНОВ СВИНЕЙ. Ю.В. Куновский

Рассмотрено применение принципиально новых подходов к селекционно-племенной работе, которые б сопутствовали ускорению генетического улучшения популяций в свиноводстве. Показаны разработки по трансплантации эмбрионов в свиноводстве за последние годы.

PERSPECTIVES OF USING OF SWINE EMBRYO TRANSPLANTATION. Y.V. Kunovsky

The using new ways by selective breeding, which accompanying acceleration genetics improve population in pig-breeding, was considered. Elaborations by embryo transfer in pig-breeding at last years were revealed.

УДК 636.1: 591.391
Л.Ф. ЛЕБЕДЕВА, Н.В. СИДОРОВА
ГНУ Всероссийский НИИ коневодства

ВИТРИФИКАЦИЯ КАК ЭТАП ТЕХНОЛОГИИ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ЭМБРИОНОВ ЛОШАДЕЙ

С целью разработки метода криоконсервации 8-дневных бластоцист лошадей апробирован метод витрификации с использованием молочно-желточной среды (МЖС) и криопротектора диметилсульфоксида (ДМСО). Культивирование и пересадка эмбрионов кобылам-реципиентам не дали положительного результата.

Эмбрион, витрификация, криопротектор

История трансплантации эмбрионов в коневодстве насчитывает более 30 лет. В России, а именно в стенах ВНИИ коневодства, такими исследованиями начали заниматься в 1976 г. Группа под руководством доктора биологических наук С.Г. Лебедева добилась успеха, и в 1982 г. в России родился первый жеребенок-трансплантат Алмаз, полученный нехирургическим методом.

Успехи биотехнологических исследований последних десятилетий нашли свое отражение и в коневодстве. В 1972 г. была осуществлена межвидовая хирургическая пересадка между кобылами и ослицами [3], позже получены однояйцовые жеребята методом разделения ранних эмбрионов на части [4]. В 1982 г. японские исследователи объявили о рождении первого в мире жеребенка после пересадки замороженного эмбриона [6]. В 90-х годах прошлого века появились сообщения об удачных попытках нехирургического извлечения и искусственного оплодотворения ооцитов лошадей с последующим культивированием и пересадкой их реципиентам [5]. В последних публикациях можно найти

© Л.Ф. Лебедева, Н.В. Сидорова, 2006

информацию о пересадке ядер фетальных клеток и соматических клеток взрослых особей в энуклеированные ооциты лошадей с дальнейшим их развитием в культуре до стадии бластоцисты [10].

Вместе с тем исследователи, работающие с лошадьми, единодушны в том, что этот вид животных не терпит простой экстраполяции технологий, отработанных, например, на крупном рогатом скоте. Видоспецифические особенности гормональной регуляции половой функции у кобыл усложняют разработку для самок этого вида эффективного метода суперовуляции, который позволяет значительно интенсифицировать исследования. Сюда же следует отнести эволюционно закрепленное одноплодие лошадей. Механизм уничтожения многоплодной беременности начинает работать у кобыл еще на стадии фолликулогенеза.

Вторым фактором, осложняющим работу с эмбрионами лошадей, является то, что, выходя из яйцевода в матку (5–6-й день после овуляции), они почти сразу же теряют оболочку zona pellucida и остаются покрытими так называемой капсулой. Эта физиологическая особенность суживает возможности исследователей, поскольку большинство биотехнологических приемов предусматривает работу с эмбрионами до стадии денудации (сбрасывания zona pelluida), а нехирургическая методика получения зародышей позволяет извлекать их только после выхода из яйцевода в матку. Структурные изменения в эмбрионе лошади после денудации заметно меняют его чувствительность к воздействию различных факторов в процессе экспериментов, что заставляет исследователей искать новые подходы к преодолению уже, казалось, решенных проблем.

Наконец, видоспецифические особенности половой цикличности и протекания ранних стадий эмбриогенеза у лошадей также накладывают отпечаток на развитие и результативность научных исследований. Среди положительных моментов можно отметить возможность извлечения ооцитов из фолликулов жеребых кобыл для биотехнологических экспериментов. Среди отрицательных — длительность эструса, сезонность половой цикличности и высокий уровень эмбриональных потерь в предимплантационный период.

Несмотря на то, что замораживание и экспорт эмбрионов стали общей частью индустрии эмбриотрансплантации крупного рогатого скота, в коневодстве эта технология не столь популярна и имеет невысокую результативность.

Опыт зарубежных коллег указывает, что для замораживания наиболее пригодны эмбрионы на стадии ранней бластоцисты и бластоцисты с интактной zona pellucida, диаметр которых не должен превышать 250–260 мкм [8]. При соблюдении этих условий в поэтапном программируемом режиме замораживания с использованием 10% глицерина в среде авторам удалось получить зажеребляемость на уровне 39% (для ранних бластоцист – 62%, для бластоцист – 10%).

Более поздние работы были посвящены как подбору новых криопротекторов, так и режимов замораживания. Наиболее перспективным в настоящее время считается метод витрификации, то есть ультрабыстрого замораживания путем прямого погружения соломинки с эмбрионом в жидкий азот. Он не требует дорогостоящего оборудования и значительно ускоряет и упрощает процесс криоконсервирования. Высокая скорость охлаждения (и оттаивания) позволяет избежать образования губительных для клеток эмбриона кристаллов вне- и внутриклеточного льда и предотвратить осмотический шок. Однако метод предполагает увеличение содержания криопротектора (до 40%) в криозащитной среде, что повышает ее токсичность для эмбриона. Имеются сведения об успешном замораживании методом витрификации эмбрионов крупного рогатого скота и свиней [1, 9]. В медицине также получены положительные результаты при витрификации бластоцист человека [2]. Единичные публикации в научных изданиях посвящены витрификации эмбрионов лошади. В одной из них [10] сообщается о получении двух беременностей в пяти пересадках витрифицированных эмбрионов. Во всех перечисленных источниках речь идет об эмбрионах на стадии морулы и ранней бластоцисты.

Технология трансплантации эмбрионов лошадей, разработанная во ВНИИ коневодства, предполагает работу с 8-дневными бластоцистами диаметром ~1 мм, что позволяет обходиться без этапа фильтрации промывной жидкости и микроскопа. Эм-

брионы этого возраста хорошо приживляются в матке реципиента и в течение 1–2 суток сохраняют жизнеспособность в молочно-желточной культуральной среде [Лебедев С.Г., Лебедева Л.Ф. Авт свид. №1497215 от 1.04.1989 г.]. Однако отсутствие надежного и эффективного способа длительного сохранения эмбрионов на этой стадии развития существенно ограничивает возможности метода трансплантации и сдерживает широкое внедрение его в практику.

В настоящее время перед сотрудниками отдела физиологии ВНИИК поставлена задача разработать метод криоконсервирования 8-дневных бластоцист лошади, который бы последовательно встраивался в отработанную технологию трансплантации эмбрионов лошадей. Для этого предложено было использовать метод витрификации, а также ранее разработанную в нашей лаборатории культуральную молочно-желточную среду в качестве витрификационной, а диметилсульфоксид (ДМСО) — в качестве криопротектора.

Программа научных исследований нашей группы включала на первом этапе выявление оптимальной концентрации криопротектора в витрификационной среде на основе морфологической характеристики размороженных эмбрионов и окрашивания их витальным красителем голубой Эванса. На втором этапе исследований определяли уровень приживляемости оттаянных эмбрионов после нехирургической пересадки их кобылам-реципиентам.

Материал и методика исследований. Опыты проводили на 2–3-летних кобылах кумысной фермы ВНИИК, условия кормления и содержания которых соответствовали зоотехническим нормам.

Эмбрионы извлекали из матки кобыл нехирургическим методом на 8-й день после овуляции, измеряли, оценивали по морфологическим признакам и помещали в культуральную молочно-желточную среду (МЖС) на 10 мин для адаптации. Затем эмбрионы насыщали криопротектором ДМСО, поэтапно повышая его концентрацию в МЖС-среде до 0,25М (I группа), 0,5М (II), 1,0М (III), 1,5М (IV) ДМСО. Соответственно было сформировано 4 опытные группы (с криопротектором) и одна

контрольная (без криопротектора). Время эквилибрации эмбрионов в средах с ДМСО на каждом этапе составляло 10 мин. Затем каждый эмбрион с малым количеством витрификационной среды заправляли в соломинку для трансплантации, заключая его между двумя пузырьками воздуха. Оставшееся пространство в соломинке заполняли раствором 0,5% сахарозы и закупоривали с противоположной стороны стеклянным шариком. Соломинку помещали в штатив открытым концом вверх и опускали в жидкий азот.

Через сутки хранения соломинку извлекали из азота, выдерживали 8–10 с на воздухе и 20 с в воде (37°С), оставляя открытый конец соломинки над поверхностью воды. Содержимое соломинки выпускали в часовое стекло. Криопротектор выводили путем ступенчатого снижения его концентрации в среде с эмбрионом (по 10 мин на каждом этапе). Затем эмбрион отмывали от МЖС-среды в ФБС Дюльбекко, оценивали его качество, фотографировали с помощью микрофотонасадки МФН-11 и пересаживали в свежую МЖС-среду для дальнейшего культивирования. Через 24 ч культивирования при 37°С эмбрион отмывали от культуральной среды в ФБС Дюльбекко и оценивали по морфологическим признакам.

Окрашивание оттаянных эмбрионов проводили с помощью красителя голубой Эванса в концентрации 0,005% на базе ФБС Дюльбекко в течение 5–7 мин. Оценивали степень проникновения витального красителя под капсулу и в клетки зародыша.

Пересадку эмбрионов кобылам-реципиентам проводили нехирургическим методом на 7-й день после овуляции по технологии, утвержденной во ВНИИ коневодства [Лебедев С.Г., 1994].

Результаты исследований. Из 10 эмбрионов, подвергнутых витрификации в среде с разным содержанием криопротектора ДМСО, наивысшую морфологическую оценку после размораживания имели эмбрионы в среде с самой низкой концентрацией ДМСО (0,25М) или вообще без криопротектора (контроль). Эти результаты были несколько неожиданными и не согласовывались с имеющимися в литературе данными: 24-часовое культивирование всех оттаянных эмбрионов в МЖС-среде закончилось их гибелью.

На следующем этапе экспериментов в двух опытных группах эмбрионов, витрифицированных в среде без криопротектора (опыт 1, n=4) или с 0,25М ДМСО (опыт 2, n=4), после размораживания сочли пригодными для пересадки лишь по 2 эмбриона. Все четыре пересадки оказались безуспешными. В то же время в двух контрольных пересадках свежеизвлеченных эмбрионов синхронизированным по фазе полового цикла реципиентам была установлена жеребость.

Тем не менее, неожиданные результаты, полученные нами на первом этапе исследований, были затем подкреплены результатом витального окрашивания. Краситель голубой Эванса слегка проникал в пространство под оболочкой бластоцист (0,25М ДМСО, n=2), но клетки трофо- и эмбриобласта оставались неокрашенными, что свидетельствует о жизнеспособности клеток эмбрионов. В пользу оптимистического прогноза говорит также дополнительный тест на жизнеспособность эмбрионов, который обеспечивает МЖС-среда: погибшие эмбрионы в ней тонут, а живые всплывают к поверхности. Размороженные зародыши лучших вариантов всплывали в МЖС-среде.

Продолжение экспериментов с привлечением более широкого материала позволит судить о достоверности полученных результатов и определить дальнейшие шаги в решении поставленной задачи. На сегодня нами апробирован только один криопротектор, одна витрификационная среда и один режим замораживания 8-дневных бластоцист лошадей. Наличие в размороженных эмбрионах живых клеток позволяет надеяться, что при оптимальном подборе основных компонентов среды и условий проведения процедуры витрификации количество сохранивших жизнеспособность клеток будет достаточным для того, чтобы эмбрион выжил в матке реципиента.

Выводы. 1. Морфологическая оценка замороженных методом витрификации 8-дневных эмбрионов лошадей снижается по мере увеличения концентрации криопротектора диметилсульфоксида в составе молочно-желточной витрификационной среды.

2. Оценка жизнеспособности 8-дневных витрифицированных эмбрионов лошади с помощью окрашивания витальным

красителем голубой Эванса (0,005%) подтверждает наличие живых клеток в размороженных эмбрионах.

1. *Федюшкин А.Ф.* Усовершенствование технологии криоконсервирования эмбрионов крупного рогатого скота: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. — Дубровицы: ВИЖ, 1991. — 23 с.

2. *Роды* после ЭКО с переносом витрифицированных эмбрионов (описание случая) / Р.А. Шафеи, И.С. Кривохарченко, В.В. Заева и др. // Проблемы репродукции. — 2003. — № 2.

3. *Allen W.R., Rowson L.E.A.* Transfer of ova between Horses and Donkeys // 7-th Congr. Anim. Reprod. And Artif. Insem. — München, 1972. — V. 1. — P. 484–487.

4. *Allen W.R., Rashen R.Z.* Production of monozygotic (identical) horse twins by embryo micromanipulation // J. Reprod Fertil. — 1984. — V. 71. — N 2. — P. 607–613.

5. *Cochran R.,Meintjes M. et al.* Live foals produced from sperm-injected oocytes derived from pregnent mares // J. of Equine veterinary Science. — 1998. — N 18, (11). — P. 736–740.

6. *Experiments* in the freezing and storage of equine embryos / Y. Yamamoto, N. Oguri, Y. Tsutsumi, Y. Hachinohe // J. Reprod. Fert. Suppl. — 1982. — V. 32. — P. 399–403.

7. *Pregnancies* following transfer of equine embryos cryopreserved by vitrification // S. Hochi, T. Fujimoto, J. Braun, N. Oguri // Theriogenology. — 1994. — N 42. — P. 483–488.

8. *Slade N.P., Takeda T. et al.* A new procedure for the cryopreservation of Eqine embryos // Theriogenology. — 1985. — V. 24, N 1. — P. 45–58.

9. *Vajta G., Holm P. et al.* Vitrification of porcine embryos using Open Pulled Straw (OPS) method // Acta Vet. Scand. — 1997. — V. 38. — P. 349–352.

10. *Xihe Li, Lee H.-A. Morris, Allen W.R.* In vitro development of horse oocytes reconstructed with the nuclei of fetal and adult cells // Biol. of Reprod. — 2002. — V. 66. — P. 1288–1292.

ВІТРИФІКАЦІЯ ЯК ЕТАП ТЕХНОЛОГІЇ ТРАНСПЛАНТАЦІЇ ЕМБРІОНІВ КОНЕЙ. Л.Ф. Лебедева, Н.В. Сидорова

З метою розробки методу кріоконсервування 8-денних бластоцист коней апробовано метод вітрифікації із застосуванням молочно-жовткового середовища (МЖС) і кріопротектора диметилсульфоксиду (ДМСО). Культивування і пересадження вітрифікованих ембріонів кобилам-реципієнтам не дали позитивного результату.

VITRIFICATION AS A STAGE IN HORSE EMBRYO TRANSFER TECHNOLOGY. L. Lebedeva, N. Sidorova

To develop a new method of cryoconservation of 8 days old horse blastocysts it was approbated the vitrification method using milk-yolk medium (MYM) and dimethylsulphoxide (DMSO) as a cryoprotector. Culture and transfer of vitrificated embryos to recipient mares had no positive results.

УДК 591.3:636.2

Л.В. МАДІСОН*
Національний аграрний університет
Є.Є. ЗАБЛУДОВСЬКИЙ**
Інститут розведення і генетики тварин УААН

РЕЗУЛЬТАТИВНІСТЬ ТРАНСПЛАНТАЦІЇ ЕМБРІОНІВ І ТРИВАЛІСТЬ ЕМБРІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ ТЕЛЯТ-ЕМБРІОТРАНСПЛАНТАТІВ ПОРОДИ АБЕРДИН-АНГУС

На прикладі телят-ембріотрансплантатів породи абердин-ангус показано, що найбільшу частку мінливості ознаки тривалості ембріонального періоду визначають умови зовнішнього середовища, які опосередковані організмом реципієнта. Встановлено, що порода реципієнта незначною мірою впливала на приживлюваність ембріонів.

Трансплантація ембріонів, тривалість ембріогенезу, приживлюваність, реципієнт, велика рогата худоба

На сьогодні немає єдиної думки щодо співвідношення внеску спадкових і неспадкових чинників у мінливість ознаки тривалості

* Науковий консультант — доктор сільськогосподарських наук В.І. Шеремета.
** Науковий керівник — доктор сільськогосподарських наук Б.Є. Подоба.

© Л.В. Мадісон, Є.Є. Заблудовський, 2006

ембріогенезу тварин [3]. За висловлюванням О.В. Квасницького та його співавторів (1988), неоціненним інструментом у руках експериментатора при визначенні частки впливу генотипу і середовища у формування фенотипу став метод трансплантації ембріонів [5]. Використання даного підходу для дослідження закономірностей мінливості тривалості ембріонального розвитку відкриває можливість диференційованого вивчення впливу генотипу плода на прояв даної ознаки незалежно від безпосереднього впливу інших факторів. Цьому питанню було присвячено низку наукових робіт закордонних і вітчизняних дослідників, проте одержані нами результати є суперечливими і недостатніми для остаточного розв'язання проблеми.

Метою даної роботи було дослідити реалізацію генетичної інформації щодо тривалості періоду ембріонального розвитку у телят-ембріотрансплантатів (телят-ЕТ), яких одержали з генетично однорідної групи ембріонів, але в різних агроекологічних умовах, а також вивчити вплив окремих факторів на ефективність ембріопересаджень.

Матеріал і методика досліджень. Використовували ембріони породи абердин-ангус селекції США і виробництва Державного сільськогосподарського підприємства «Головний селекційний центр України» від 145 корів-донорів і 4 бугаїв-плідників: Тревелера 71 (n=884), Покетса 0045 (n=479), Тревелера 0164 (n=417), Каміла 11690026 (n=89). Реципієнтами були телиці парувального віку чорно-рябої, червоно-рябої, симентальської, червоної степової худоби та помісі симентальської із голштинською ($^1/_2$Г $\times$ $^1/_2$С) у 11 господарствах з 8 областей України.

Тривалість ембріогенезу розраховували за даними одержання 460 телят-ЕТ; обчислювали за різницею між датою народження трансплантата і датою проведення ембріопересадження, проводячи корекцію шляхом додавання показника, що відображає цикл корів-донорів на дату вимивання ембріонів у днях. Не зважаючи на достовірність вихідного матеріалу, з метою зменшення похибки при проведенні статистичної обробки використовували дані в межах $M \pm 3\sigma$, що відповідає діапазону нормального розподілу для досліджуваної ознаки.

Частку мінливості, зумовлену впливом врахованих факторів (η^2_x), знаходили за результатами однофакторного дисперсійного аналізу. Вірогідність різниці середніх показників визначали за коефіцієнтом Фішера (F). Біометричну обробку даних виконували за допомогою програмного забезпечення MS Excel'2003.

Результати досліджень. Установлено, що порода реципієнтів впливала незначною мірою на приживлюваність ембріонів – тільність становила 49–59%. Телиці-реципієнти симентальської породи порівняно з іншими породними групами виявились істотно гіршими із збереженням приплоду – втрати сягали близько 16% (табл. 1).

1. Вплив породи реципієнта на приживлюваність ембріонів

Показник	Червоно-ряба	Чорно-ряба	Симен-тальська	Червона степова	$^1/_2$Г $\times^1/_2$С	Усього
Проведено пересаджень	79	1020	37	393	226	1755
Кількість тільних, гол.	39	550	19	233	116	957
Приживлюваність, %	49,4	53,9	51,4	59,3	51,3	54,5
Втрати: гол.	2	40	3	10	6	61
%	5,1	7,3	15,8	4,3	5,2	6,4

Слід відмітити, що пори року при організації пересаджування вирішального значення не мають (табл. 2). Досвід показав, що рівень приживлюваності в господарствах визначається не стільки сезоном року, скільки забезпеченням телиць повноцінними кормами, особливо у період синхронізації охоти, трансплантації ембріонів і перших місяців тільності [1, 2].

2. Вплив пори року на приживлюваність ембріонів

Показник	Місяці року											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Проведено пересаджень	128	275	108	261	206	210	113	0	0	144	270	54
Кількість тільних, гол.	63	136	66	131	126	129	74	0	0	79	132	29
Приживлюваність, %	49,2	49,5	61,1	50,2	61,2	61,4	65,5	0	0	54,9	40,9	53,7

Середня тривалість ембріогенезу телят-ЕТ породи абердин-ангус становила 282 дні (281,6±0,25; n=452; lim=268–302), що відповідає усталеному середньому показникові для породи абердин-ангус північноамериканської селекції [7].

У літературі зустрічаються відомості про факт подовження, а іноді й скорочення тривалості внутріутробного розвитку телят-трансплантатів, одержаних *in vivo*, порівняно із одержаними шляхом штучного осіменіння [4, 6, 8]. Проте специфіка наявного у нас матеріалу не дає змоги нам ні спростувати, ані підтвердити ці дані.

Нами не встановлено впливу породності реципієнта на тривалість ембріонального розвитку телят-ЕТ (η^2_x=1,5%; P<0,90), проте дослідженнями за належністю реципієнтів до певного стада (господарства) помічено істотно відмінності (табл. 3) із силою впливу фактора господарства 12,9% (P>0,999).

3. Тривалість ембріонального розвитку телят-трансплантатів, народжених у різних господарствах

Господарство (область)	Тривалість ембріогенезу				
	n	M±m	Cv	lim	інтервал
«Україна» (Волинська обл.)	23	277,5±0,96	1,7	268-286	18
СЦ «Авангард» (Чернігівська обл.)	20	279,1±0,70	1,1	272-285	13
«Ковельське» (Волинська обл.)	39	279,4±0,65	1,5	270-288	18
«В.Олександрівка» (Київська обл.)	21	279,7±0,70	1,2	274-285	11
СЦ «Росія» (Житомирська обл.)	17	280,2±1,10	1,6	272-287	15
«Прут-Генетик» (Івано-Франківська обл.)	33	280,5±0,79	1,6	273-290	17
ПЗ «Бортничі» (Київська обл.)	11	280,7±1,52	1,8	275-290	15
ім. Щорса (Київська обл.)	100	281,9±0,58	2,1	271-295	24
«Роздольне» (Кіровоградська обл.)	115	282,9±0,40	1,5	273-295	22
«Зоря» (Полтавська обл.)	56	283,3±0,91	2,4	268-302	34
«Привільне» (Рівненська обл.)	17	286,7±1,44	2,1	273-298	25

У наших попередніх дослідженнях, проведених на одержаному від штучного осіменіння поголів'ї великої рогатої худоби, ми жодного разу не спостерігали таких значних коливань тривалості ембріогенезу у тварин однієї породи залежно від їхньої стадної належності, як це відзначено нами на даному матеріалі.

Подальше вивчення мінливості ознаки тривалості ембріонального періоду телят-ЕТ дало змогу встановити значні відхилення, пов'язані із впливом фактора господарства, також і у генетично більш однорідних, популяційно диференційованих вибірках напівсибсів (табл. 4). Частка мінливості, зумовлена впливом врахованого фактора, коливається у діапазоні від 1,5% у потомстві плідника Каміла 11690026 до 25,7% (P>0,999) у бугая Traveler 71.

4. Вплив бугая та умов господарства на тривалість ембріогенезу телят-ембріотрансплантатів

Середня тривалість ембріогенезу в потомстві окремих плідників			Тривалість ембріогенезу при розподілі за господарствами			
Бугай	**n**	**M±m**	**Господарство**	**n**	**M±m**	**Cv**
MR High Pockets 0045	98	281,0±0,55	«Прут-Генетик»	15	277,5±0,93	1,3
			ПЗ «Бортничі»	8	278,2±1,03	1,1
			«В.Олександрівка»	21	279,7±0,70	1,2
			«Ковельське»	6	281,7±0,61	0,5
			ім. Щорса	40	281,8±1,12	2,5
			«Роздольне»	6	282,7±1,28	1,1
CSU Aggie Traveler 0164	68	281,8±0,67	ім. Щорса	31	281,3±1,02	2,0
			«Роздольне»	12	286,8±1,27	1,5
GDAR Traveler 71	213	281,2±0,32	«Україна»	19	277,7±1,13	1,8
			«Ковельське»	26	278,3±0,81	1,5
			«Зоря»	6	278,4±1,95	1,7
			СЦ «Авангард»	16	279,4±0,73	1,0
			СЦ «Росія»	10	280,9±1,42	1,6
			ім. Щорса	24	282,0±0,75	1,3
			«Роздольне»	97	282,5±0,42	1,5
			«Прут-Генетик»	14	283,6±0,95	1,3
Каміл 11690026	39	281,9±0,96	«Зоря»	32	281,5±1,07	2,2
			«Привільне»	7	283,4±2,29	2,1

Дана тенденція виявилась характерною і для повних сибсів. Так, наприклад, у ембріотрансплантатів, одержаних з ембріонів від корови-донора Basin Joy 7390 та плідника Traveler 71, але пересаджених реципієнтам у двох різних господарствах, тривалість ембріонального періоду становила 280,0 днів у «Роздольному» Кіровоградської області та 274,9 – в «Україні» Волинської області (P>0,90). Частка впливу фактора господарства у цьому окремому випадку досягла 29%. Нами аналізувались й інші можливі причини підвищення рівня мінливості у народжених у різних господарствах телят-ЕТ, проте загальний фактор умов господарства лишався пріоритетним.

Установлені відмінності щодо тривалості ембріогенезу тварин-трансплантатів при розподілі їх за місцем проведення пересадження пояснюються нами не стільки генетичними особливостями реципієнтів тієї чи іншої популяції, скільки опосередкованим через реципієнта впливом умов господарства на розвиток ембріона, а також надзвичайною чутливістю пересаджених ембріонів до умов оточуючого середовища. Цією чутливістю, що, ймовірно, зумовлена біотехнологічним втручанням у процес ембріонального розвитку організму, можна пояснити суттєве зростання загального рівня мінливості у телят-трансплантатів. Місце ж, власне, особливостей біотехнологічного процесу у варіабельності досліджуваної ознаки є предметом подальшого вивчення.

Висновки. 1. Установлено, що порода реципієнтів незначною мірою впливала на приживлюваність ембріонів.

2. Доведено: одним із визначальних факторів мінливості ознаки тривалості ембріонального розвитку генетично однорідної групи телят-ембріотрансплантатів є вплив умов зовнішнього середовища, який реалізовується через реципієнта.

3. Для організації успішних пересаджень (одержання телят-ембріотрансплантатів) головне значення має не стільки сезон року, скільки повноцінна годівля й умови утримання телиць-реципієнтів.

1. *Заблудовський Є.Є.* Мінливість тривалості ембріогенезу у свійських тварин // Вісн. аграр. науки. – 2004. – № 4. – С. 74–77.

2. *Заблудовський Є.Є., Довганюк О.П.* Дослідження тривалості ембріогенезу телят-ембріотрансплантатів племзаводу «Червоний велетень» // Наук.-техн. бюл. ІТ УААН. — 2005. — № 90. — С. 136–140.

3. *К итогам* пересадок эмбрионов мясных пород скота из США в хозяйствах Украины / И.С. Воленко, В.В. Мадисон, Л.В. Мадисон и др. // Вісн. аграр. науки. — 1995. — № 6. — С. 47–56.

4. *К итогам* пересадок эмбрионов мясных пород скота из США в хозяйствах Украины (окончание) / И.С. Воленко, В.В. Мадисон, Л.В. Мадисон и др. // Вісн. аграр. науки. — 1995. — № 8. — С. 62–73.

5. *Квасницкий А.В., Мартыненко Н.А., Близнюченко А.Г.* Трансплантация эмбрионов и генетическая инженерия в животноводстве. — К.: Урожай, 1988. — 264 с.

6. *Assessment* of estrus detection by visual observation and electronic detection methods and characterization of factors associated with estrus and pregnancy in beef heifers / D.O. Rae, P.J. Chenoweth., M.A. Giangreco et al. // Theriogenology. — 1999. — Vol. 51, Is. 6. — P. 1121–1132.

7. *King K.K., Seidel G.E., Elsden R.P.* Bovine embryo transfer pregnancies. II. Lengths of gestation // J. Anim. Sci. — 1985. — Vol. 61, Is.4. — P. 758–762.

8. *Yang B.S., Im G.S., Park S.J.* Characteristics of Korean native, Hanwoo, calves produced by transfer of in vitro produced embryos // Anim. Reprod. Sci. — 2001. — Vol. 67, Is. 3–4. — P. 153–158.

РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ЭМБРИОНОВ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЭМБРИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ТЕЛЯТ-ЭМБРИОТРАНСПЛАНТАТОВ ПОРОДЫ АБЕРДИН-АНГУС. Л.В. Мадисон, Е.Е. Заблудовский

На примере развития телят-эмбриотрансплантатов породы абердин-ангус показано, что наибольшую долю изменчивости признака продолжительности эмбрионального развития определяют условия внешней среды, опосредованные организмом реципиента. Установлено, что порода реципиента в незначительной степени влияет на приживляемость эмбрионов.

EMBRYO TRANSFER EFFICIENCY AND GESTATION LENGTH IN ANGUS ET CALVES. L.V. Madison, Y.Y. Zabludovskyy

The largest share of gestation length variability in angus ET calves was determined by environmental conditions through the mediation of organism of

recipients in individual farms. Recipient's breed insignificantly influenced on calving rates.

УДК 636.22/28:57.08
А.В. МАДІЧ
Інститут біології тварин УААН

РЕГУЛЯТОРНІ МЕХАНІЗМИ РАННЬОГО ЕМБРІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ

Узагальнено літературні дані та результати власних досліджень про регуляторні механізми раннього ембріонального розвитку тварин. Показано, що без розуміння складних біологічних процесів оо- та ембріогенезу, внутрішніх для системи ембріон-материнський організм факторів не можна створити загальні моделі (теорії) їхнього формування, а отже, й розробити сучасні біотехнології для управління розвитком і підтримки оптимального функціонування біологічних об'єктів in vivo та in vitro.
Ембріональний розвиток, клітинна інженерія, ооцити, ембріони

Критичні періоди ембріонального розвитку in vivo та in vitro. Використання методів клітинної інженерії довели існування в доімплантаційних ембріонах тварин значних регуляторних здібностей. До них відносять морфологічний потенціал окремих бластомерів до подальшого розвитку, здатність частково дегенерованих ембріонів або їхніх половинок поновлювати свою цілісність, інтегрувати додаткові клітини, секретувати специфічні молекули білкової природи тощо. Неправильне або недостатнє харчування матері, різкі температурні зміни, нестача кисню, зміна pH оточуючого ембріон середовища, хворобливі агенти — далеко неповний перелік факторів, які можуть викликати дефекти морфогенезу і загибель ембріонів *in vivo*. Із

© А.В. Мадіч, 2006

recipients in individual farms. Recipient's breed insignificantly influenced on calving rates.

УДК 636.22/28:57.08
А.В. МАДІЧ
Інститут біології тварин УААН

РЕГУЛЯТОРНІ МЕХАНІЗМИ РАННЬОГО ЕМБРІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ

Узагальнено літературні дані та результати власних досліджень про регуляторні механізми раннього ембріонального розвитку тварин. Показано, що без розуміння складних біологічних процесів оо- та ембріогенезу, внутрішніх для системи ембріон-материнський організм факторів не можна створити загальні моделі (теорії) їхнього формування, а отже, й розробити сучасні біотехнології для управління розвитком і підтримки оптимального функціонування біологічних об'єктів in vivo та in vitro.
Ембріональний розвиток, клітинна інженерія, ооцити, ембріони

Критичні періоди ембріонального розвитку in vivo та in vitro. Використання методів клітинної інженерії довели існування в доімплантаційних ембріонах тварин значних регуляторних здібностей. До них відносять морфологічний потенціал окремих бластомерів до подальшого розвитку, здатність частково дегенерованих ембріонів або їхніх половинок поновлювати свою цілісність, інтегрувати додаткові клітини, секретувати специфічні молекули білкової природи тощо. Неправильне або недостатнє харчування матері, різкі температурні зміни, нестача кисню, зміна pH оточуючого ембріон середовища, хворобливі агенти — далеко неповний перелік факторів, які можуть викликати дефекти морфогенезу і загибель ембріонів *in vivo*. Із

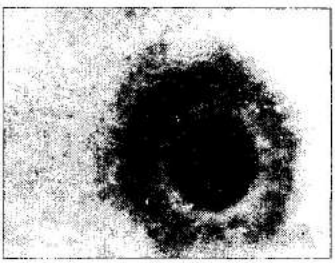
© А.В. Мадіч, 2006

застосуванням методів ембріобіотехнології кількість дестабілізуючих факторів та критичних періодів розвитку яйцеклітин і ембріонів в умовах *in vitro* та *in vivo* істотно збільшилася. Так лише транспортування яєчників після забою тварин у лабораторію та перебування в них ооцитів більш, ніж 2–4 год призводить до зниження їхньої життєздатності й компетенції до подальшого розвитку [9].

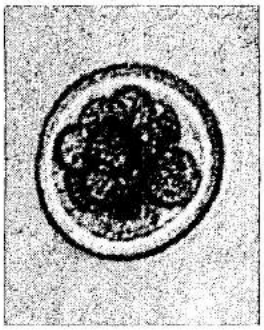
Перший критичний період збігається із заплідненням зиготи і початком її мітотичного дроблення, що значною мірою залежить від дозрівання ооцитів, яке за умов *in vitro* може бути неповним унаслідок тих чи інших причин. Ембріональна смертність на цьому етапі становить найбільший відсоток, якщо секреторна активність кумулюсних клітин недостатня. Спостереженнями C.C. Silva і P.G. Knight [14] було підтверджено гіпотезу секреції клітинами кумулюсу специфічних білків активіну-А і фолістатину, які відіграють важливу регуляторну роль у процесі дозрівання ооцитів (рисунок, *А*). Установлено, що імунореактивність рецепторів активіну-А в мембрані кумулюсних клітин і оолемі ооцит-кумулюсних комплексів збільшується протягом дозрівання ооцитів у культурі, вказує на паракринний і аутокринний характер дії активіну-А й модулюється інгібуючою дією інгібіну та (або) фолістастину [12]. Методом гелевого електрофорезу була встановлена присутність в ооплазмі денудованих ооцитів корів специфічного фактора росту (*Maturation promoting factor* — MPF), який є ініціатором стадії інтерфази ооцитів [7]. Це підтвердило необхідність їхнього дозрівання *in vitro* групами по 10–15 ооцитів у мікрокраплях середовища для підсилення життєздатності з використанням власних специфічних факторів росту.

Після активування спермою дозрілих ооцитів, яка є ініціатором процесу розвитку і змін у внутрішній структурі зиготи, починається дроблення (рисунок, *В*). Воно відбувається згідно з часом послідовних мітотичних поділів і веретен дроблення, які є основою цитоскелетного матриксу зиготи. Регуляція мітотичних поділів забезпечується «внутрішнім годинником» дроблення. За його допомогою ембріон «відраховує» кількість завершених циклів і «визначає» параметри наступних. Достеменно відомо, що ці важливі події відбуваються за участю специфічних гормоноподібних речовин, поліпептидних факторів росту, які стимулю-

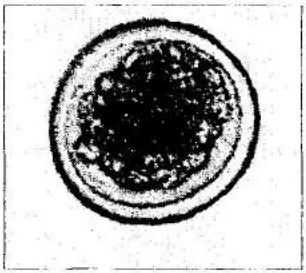
ють проліферативну активність ембріональних клітин тварин та людини і, по суті, є інформаційними молекулами, розташованими в окремих ділянках цитоплазми зиготи. Локалізовані інформаційні системи відіграють важливу роль у визначенні долі окремих ділянок ембріона протягом його розвитку.



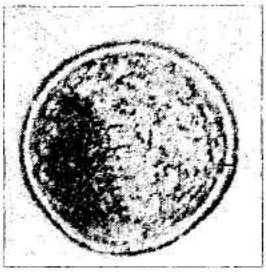
A



B



C



D

Молекулярні механізми раннього ембріонального розвитку.

A. **Дозрівання ооцит-кумулюсних комплексів:** секреція клітинами кумулюсу активіну і фолістатину (інгібіну); секреція ооплазмою фактора росту ооцитів (maturation promoting factor — MPF); секреція ооплазмою ОКК IGF-1; накопичення в ооплазмі цАМФ.

B. **Активація спермою і початок дроблення зиготи:** локалізація на ділянках цитоплазми поліпептидних факторів росту (інформаційних молекул); функціонування на мембрані бластомерів біорегуляторів мітозу (цикліну А), низькомолекулярних фізіологічних речовин (аце-

тилхоліну, катехоламінів, серотоніну), поліпептидних факторів росту, продуктів деяких протоонкогенів.

C. **Подальше дроблення й утворення компактної морули:** синтез цитоплазмою бластомерів конексину 43 (C43), відповідального за утворення міжклітинних з'єднань; локалізація рецепторів ростових факторів на прозорій оболонці; секреція ростових факторів IGF-2 та EGF (регуляція проліферації).

D. **Експандована бластоциста:** секреція трофобластом трофобластичного інтерферону; секреція диференційованими бластомерами TGF-α.

Одночасно з дробленням в ембріоні проходять процеси первинної диференціації бластомерів на ембріобласт і трофобласт, які відбуваються за участю біорегуляторів мітозу. Так білок циклін А (див. рисунок), який винайдено в зародках морського їжака і кодується матричною РНК, руйнується перед кожним мітотичним дробленням. Жорстка періодичність його функціонування припускає важливу роль циклину А у регуляції проліферації клітин у ранньому ембріогенезі, зокрема для початку мітозу, 1-го мейотичного поділу [6].

Не менш важливу регуляторну функцію під час клітинного поділу відіграють низькомолекулярні фізіологічно активні речовини (ацетилхолін, катехоламіни, серотонін), поліпептидні фактори росту і продукти деяких протоонкогенів. Ці речовини також безпосередньо беруть участь у регуляції розмноження клітин. Крім того, бластомери ранніх ембріонів тварин здатні самі синтезувати такі фактори, а їхній синтез може відбуватися з використанням матричної РНК [4]. Звідси виникає пояснення обмеженого впливу організму реципієнтної матері на генотип і фенотип нащадків, народжених унаслідок трансплантації ембріонів.

На початкових етапах ембріогенезу бластомери містять достатню кількість пластичних, енергетичних матеріалів і ферментів, що забезпечують утилізацію цих матеріалів у процесі мейозу. Протягом дроблення більшість необхідних білків надходять із запасів, накопичених у яйцеклітинах ще під час оогенезу. Секреторну активність ембріонів доведено численними експериментами з підсаджування додаткових ембріонів та трофобластичних

кульок на великій рогатій худобі [5]. Y. Heyman та ін. у 1995 р. [11] отримали 63,5% тільностей від трасплантації пари клонованих ембріонів проти 29,4% від поодиноких пересаджень. У цьому експерименті було одержано 26 телят, з них 7 сетів (клонів), у кожному від 2 до 5 тварин з нормальною живою масою.

Доведено секреторну активність доімплантаційних ембріонів корів і в умовах *in vitro* [16]. Для стимуляції їхнього подальшого розвитку вони, як і ооцити, повинні інкубуватися групами, оскільки культивування по одному блокує дроблення на 8–16-бластомерній стадії. Зі збільшенням кількості мітотичних циклів потенційна здатність бластомерів до подальшого розвитку зменшується, що пов'язують зі спадом їхньої секреторної активності й переходом від материнського до ембріонального контролю за розвитком. Ці події визначають *другий критичний період* ембріонального розвитку тварин. Бластомери, які утворилися в результаті перших 4 циклів дроблення, володіють найбільшою потенцією до розвитку і утворюють більше клітин для формування внутрішньої клітинної маси. Згодом це положення було використано в експериментах з пересаджування ядра бластомера в енуклейовану яйцеклітину. Застосування фідерних клітинних моношарів, а саме клітин гранульози, кумулюсу, ембріонального фібробласта, епітеліальних клітин яйцепроводів корів (культура *Bovine Oviduct Epithelial Cells* – BOEC), клітин печінки щура (культура *Buffalo Rat Liver Cells* – BRLC) дало змогу різним авторам перемогти блок дроблення ембріонів поза організмом, дещо стимулювати ембріональний розвиток і одержати трансферабельні морули та бластоцисти [1, 2, 15, 17].

Умовою подальшого розвитку ембріона є тісний взаємозв'язок між бластомерами, що зберігається до утворення бластопорожнини (рисунок,*С*). Їхня компактність здійснюється завдяки десмосомам, які пов'язані з тонофібрілярною системою цитоплазми і виконують роль механічного зв'язку клітин. За умов часткового руйнування цитоскелетного матриксу бластомери набувають більшої автономності і більш чуттєві до тих чи інших екзогенних впливів. Так стійкість ранніх ембріонів корів до трансформуючого впливу віруса саркоми Рауса проявлялася

лише в тому разі, коли міжклітинні контакти лишалися інтактними [8].

Механізм дії щільових з'єднань *gap junction* у доімплантаційних ембріонах корів, одержаних *in vivo* та *in vitro*, було розглянуто C. Wrenzucki [10]. Автори досліджували присутність м-РНК, що кодує специфічний білок конексин 43 (Cx43), відповідальний за утворення в ранніх ембріонах цих з'єднань. Вміст загальної м-РНК, одержаної з 60 ооцитів і 200 ембріонів корів за допомогою модифікованого методу фенол-хлороформної екстракції, аналізували за результатами ПЛР. Cx43-транскрипції було виявлено в морулах та бластоцистах, що розвинулися в умовах *in vivo*. У ранніх ембріонах, одержаних *in vitro*, експресію м-РНК цього гена спостерігали на стадіях від ооцит-кумулюсного комплексу до морули, однак наявність її в експандованих і звільнених від оболонки бластоцистах не було встановлено. Автори висунули гіпотезу, що в об'єктах, розвинутих *in vitro*, ген білка Cx43 або не був активований, для чого необхідна участь стабільних матричних транскрипцій, або експресія ембріонального гена припинялася з внутрішніх причин. Таким чином, умови культивування *in vitro* істотно впливали на експресію Cx43 гена.

Одночасно зі збільшенням кількості бластомерів і компактністю прискорюється їхня диференціація, яку пояснюють, зокрема, метаболічною активністю ембріональних клітин (рисунок, *D*). Витончення прозорої оболонки ембріонів ссавців зазвичай супроводжується накопиченням у бластомерах цитоплазматичних везикулів. Вони секретують рідину у бластопорожнину, що з'являється паралельно з утворенням пухкої структури експандованих бластоцист натомість щільних міжклітинних з'єднань, характерних для морул. Механізм цього процесу вивчається.

Як відомо, прозора оболонка є природним бар'єром ооцита та ембріона, яка, однак, не перешкоджає проникненню сперміїв і заплідненню. Під її захистом відбуваються перші стадії дроблення, процеси ранньої диференціації первинних бластомерів, утворення бластопорожнини. Вона виконує механічну й захисну функції, її вибіркова проникність уможлив-

лює транспорт тільки тих речовин з материнського оточення, які сприяють розвитку ембріона. Це місце локалізації рецепторів ростових факторів – специфічних білкових молекул, які забезпечують на певних етапах ембріогенезу зв'язок між ембріоном і репродуктивними шляхами матері. Еластичність прозорої оболонки припускає її значне розтягнення під тиском збільшеної бластомерної маси й розширення бластопорожнини. Так у латентний період ембріональної діапаузи норок прозора оболонка завдяки своїй еластичності витончується, а реекспандована бластоциста збільшується у 2–2,5 раза порівняно з попередньою стадією розвитку.

Механізм утворення гігантських реекспандованих 8-денних бластоцист норок досліджувався нами з метою вивчення морфологічних особливостей доімплантаційних ембріонів цих хутрових тварин [3]. Поряд з розширеними (експандованими) бластоцистами розміром 140–155 мкм, які характеризувалися чіткою первинною диференціацією бластомерів на ембріо- і трофобласт за класичним типом, одночасно спостерігали бластоцисти діаметром 240–300 мкм, що ідентифікували як реекспандовані бластоцисти початку латентного періоду ембріональної діапаузи. Їхня прозора оболонка була витонченою, перивітеліновий простір займав майже весь об'єм, а сама бластоциста нагадувала блюдце з широкими краями і темною серединою. Вважають, що в цей час ембріони перебувають у стані «очікування» відповідних умов для імплантації, перш за все – функціонування жовтих тіл вагітності. У норок ембріональна діапауза затягується до 40 днів, горностаям властива затримка до 7 міс. (обидва види належать до родини куниць). У жодній реекспандованій бластоцисті норок (n=39) ми не спостерігали наявності дегенерованих бластомерів або позаембріонального клітинного матеріалу у перивітеліновому просторі, що, очевидно, є свідченням стабільності внутрішньоклітинних процесів чи припинення їх на цій стадії розвитку. Характерне для ембріональної діапаузи накопичення рідини у перивітеліновому просторі ембріонів норок 8-го дня супроводжувалося ретракцією клітин трофобласта у напрямку до центра, максимальним скороченням бластопорожнини, збільшення

ембріонами об'єму. Під час стискання бластомерів характер зчеплення клітин змінювався: бластомерна маса ставала максимально ущільненою. Оскільки на процеси первинної диференціації впливає перерозподілення кальцію в окремих ділянках цитоплазматичних мембран бластомерів, ущільненість клітинної маси у реекспандованих бластоцистах норок, а значить, і переміщення мікроструктур у десмомомах (мікрофіламентів, кортикальних, поверхневих мікротубул), сприяли зупиненню подальшої диференціації. Відомо, що кальцій виконує функції, необхідні для накопичення рідини у перивітеліновому просторі, а також створює пропускний бар'єр між середовищем, яке оточує ембріон з одного боку, і перивітеліновим простором та середовищем бластопорожнини — з другого. Бар'єр такого типу, можливо, сприяв виникненню специфічних умов для дії механізмів, які відповідають за утворення гігантських реекспандованих бластоцист норок. Отже, в ембріонах норок початку латентного періоду ембріональної діапаузи, що є одним з різновидів природного гіпобіозу, створюються специфічні умови, які забезпечують активний перехід рідини як з бластоцелю, так, очевидно, і ззовні, крізь прозору оболонку в перивітеліновий простір ембріона. Припинення або затримання процесів диференціації гальмують секрецію бластоцистами трофобластичного інтерферону та виникнення факторів, відповідальних за формування ембріонально-маткового сигналу. Подальше глибоке вивчення молекулярного механізму ініціації цього процесу може знайти широке практичне застосування у розробці нових методів зберігання ембріонів інших тварин без кріоконсервації.

Третій критичний період ембріонального розвитку пов'язують з денудацією бластоцисти — звільненням її від прозорої оболонки, який у різних видів тварин відбувається в неоднакові терміни. Вважають, що специфічні ферменти трофобласта розчиняють її і полегшують розрив. У цей період у більшості багатоплідних тварин (свині, хутрові) певний відсоток ембріонів зазнає незворотних змін і найчастіше гине.

Існує кілька гіпотез щодо процесів доімплантаційного розвитку ембріона й ускладнення його форми. Одну з них викладе-

но у 1997 р. М.Д. Безуглим. Вона грунтується на певних розрахунках осмотичного складу зародків, об'єму і форми бластомерів, механізму утворення бластопорожнини, еластичних властивостях прозорої оболонки. Інша стосується механізмів передачі регуляторних сигналів у зиготах і ембріонах та пов'язана з функціонуванням поліпептидів як мембранних рецепторів, що містять насичені гідрофобними амінокислотами ділянки, завдяки чому затримуються цитоплазматичними мембранами бластомерів. Як викладено вище, міжклітинні взаємодії відіграють важливу роль у ранньому ембріогенезі, а поліпептиди, можливо, забезпечують виконання цієї ролі.

Формування ембріонально-маткового сигналу та стимулюючий вплив фідерних клітин на розвиток ембріонів. Клітини трофобласта викликають децидуальну реакцію слизової оболонки матки і формують ембріонально-матковий сигнал під час імплантації зародка. За умов неможливості проникнення клітин трофобласта у строму ендометрію й фагоцитозу епітеліальних клітин відбувається відторгнення ембріонів. Ці факти на цитологічному рівні демонструють теорію критичних періодів розвитку.

Було доведено, що білки ембріонального оточення, в свою чергу, активуються трофоектодермою 7-денних бластоцист. Ембріони задовго до імплантації починають виділяти інтерферони, які є сигналізаторами секреції маткою поліпептидного ростового фактора, транспорту прогестерону й інтерферонзалежних трофобластичних протеїнів, а також підтримують та активують функцію жовтого тіла. Таким чином, білок ембріонального трофобласта (*Bovine Trofoblast Protein* – BTP-1 або *Sheep trofoblast protein* — STP-1 з молекулярною масою близько 22–20 кДа відповідно) сприяє продовженню вагітності. Згодом це положення набуло практичного застосування: трофобластичні везикули стали використовувати для підтримки ембріонального розвитку *in vivo* у телиць і корів у спільних з ембріонами пересадженнях (за різними даними досягнуто підвищення приживленості на 17–50%). Властивість кластерів трофобласта агрегувати у везикули і зберігати свою функціональність у культурі стало основою для використання фраг-

ментів трофобласта для стимуляції процесу ембріонального розвитку *in vitro*.

Спеціальними експериментами з удосконалення техніки мікрохірургічного поділу ранніх ембріонів та підвищення морфологічної якості половинок нами визначалася ефективність співкультивування половинок нативних ембріонів з трофобластичними клітинами розморожених бластоцист та можливість їхнього повторного мікрохірургічного поділу з утворенням чвертей. Мікробіопсію трофобласта виконували за допомогою мікроманіпуляторів або мануально за методом видалення клітин з трофобластичних виростів 9–10-денних розморожених і заздалегідь прокультивованих ембріонів корів. Фрагменти трофобласта відсікали мікроножем і відсмоктували мікропіпеткою. Через 24 год культивування у ДМЕМ з 20% ФСТ та 1% α-глютаміну спостерігали агрегацію трофобластичних кластерів у трофобластичні кульки-везикули різних розмірів (85–93,5% ефективності) завдяки властивому їм явищу клітинної адгезії. Половинки ембріонів дослідної групи культивували групами з розрахунку чотири трофобластичні везикули на одну половинку в 1 мл поживного середовища, контрольної – без трофобластичних везикулів. Компактні половинки, що відновили дроблення, назвали ембріонами другої генерації (84,2% у дослідній групі проти 26,3% у контрольній) і знову поділили навпіл з утворенням чвертей. Їх залишали парами у власній оболонці й трансплантували парами реципієнтам. У цих дослідженнях 18,8% чвертей ембріонів корів розвинулися у плоди винятково завдяки співкультивуванню їх з трофобластичними везикулами. Було одержано три тільності, з них дві закінчилися народженням телят-близнюків.

Подібні результати з використанням стимулюючої дії трофобластичних везикулів одержано іншими авторами в експериментах з дозрівання та запліднення *in vitro* яйцеклітин корів. Культивування їх поза організмом з трофобластом дало змогу підвищити кількість якісних морул в окремих дослідах до 38%, а бластоцист – до 14% [13].

На стадії доімплантаційного розвитку ембріони одержують необхідні для них речовини з оточуючого середовища, а саме з

ембріотрофу, що секретується маткою. Специфічні для яйцепроводів білки, які виділяються клітинами епітелію й оточують ембріон, широко розповсюджені у ссавців. Їхня кількість, молекулярна маса й ізоелектричний потенціал варіюють між видами, однак деякі характеристики є загальними. Наприклад, секреція білків ампульної ділянки яйцепроводів відрізняється від такої в істмусі. Види білків різняться відносно періодів статевого дозрівання та фаз естрального циклу і, таким чином, підтверджують, що білки яйцепроводів контролюються стероїдними гормонами. Вони беруть участь у багатьох важливих процесах, пов'язаних зі становленням ембріогенезу. Ступінь такої участі різниться за видами. У кроликів рідина яйцепроводів формує тонкий муциновий шар, який оточує прозору оболонку ембріона, зберігається на всіх стадіях доімплантаційного розвитку до бластуляції. У мишей яйцепровідний глікопротеїн з молекулярною масою 25 кДа проникає у перивітеліновий простір раннього ембріона. У корів білки яйцепроводів взаємодіють з флокулентними (осадовими) та аморфними речовинами перивітелінового простору, а в ембріонів свиней і овець досягають цитоплазматичної мембрани бластомерів. У приматів та хом'яків вони можуть знаходитись ще глибше – в ооплазмі яйцеклітин і цитоплазмі бластомерів ранніх ембріонів.

Клітинні культури ембріонального або маткового походження, так звані фідерні клітини, мають стимулюючу дію на розвиток ооцитів та ембріонів ранніх стадій. Їхнє використання дає змогу оптимізувати умови розвитку *in vitro* і наблизити їх до умов *in vivo*. Ми використовували моношар епітеліальних клітин яйцепроводів корів для культивування половинок розморожених морул корів і одержання ембріонів другої генерації. Половинки ембріонів культивували протягом трьох діб з розрахунку 3–4 половинки на 100 мкл клітинної суспензії в 1 мл ТСМ-199 з 20% ФСТ й антибіотиками з оцінкою їхньої морфології через кожні 12 год. Їхні пари були контрольною групою, яку культивували в аналогічному середовищі без підтримуючої дії фідерних клітин. Уже впродовж перших 12 год морфологічна якість половинок контрольної групи зменшилася до 54,5%, а в

дослідній якісними лишалися 72,7%. Через 48 год їхня кількість у дослідній групі зменшилася до 45,5% проти 13,6% на контролі. Далі спостерігали поступове зменшення морфологічно якісних половинок обох груп, однак через 60 год майже всі половинки контрольної групи дегенерували, а у дослідній 31,8% лишалися життєздатними. Через 72 год 27,3% половинок контрольної групи було оцінено як морфологічно якісні.

Отже, на підставі того, що фідерні клітини ембріонального або маткового походження здатні підтримувати ранній ембріональний розвиток *in vitro* завдяки секреції специфічних для них факторів росту, можна стверджувати, що співкультивування трофобластичних кластерів з половинками мікрохірургічно поділених ембріонів або застосування фідерних моношарів епітеліальних клітин з достатньою проліферацією у культурі може суттєво підтримати й активувати розвиток груп бластомерів у повноцінні зародки другої генерації. За цих умов буде можливою друга вдала бісекція половинок з одержанням життєздатних чвертей, що є ембріональним клоном. За умов життєздатності *in vivo* зародків, поділених навпіл удруге, цей показник збільшується вдвоє і може становити вже близько 54–60% з отриманням клону з двох, трьох і більше нащадків-близнюків, котрі походять з одного ембріона. Народження ідентичних тварин доводить, що цей нескладний метод ембріонального клонування заслуговує на широке практичне впровадження, оскільки відносно проста культуральна система фідерних клітин маткового походження, одержана з дешевого забійного матеріалу, здатна забезпечити сприятливі умови для транспорту половинок на місце трансплантації їх тваринам-реципієнтам на відносно далекі відстані без кріоконсервації. Вона може бути застосована як тест-система для оцінки результатів будь-яких мікроманіпуляцій з ооцитами та ембріонами тварин у системі ембріобіотехнології завдяки використанню рістстимулюючого впливу.

Висновок. Дослідження клітинних взаємодій на ранньому етапі ембріогенезу і спрямований вплив на них з метою одержання значної кількості ембріонів та тварин бажаного генотипу лишаються актуальними. Біотехнологічні методи, що застосо-

вуються на ембріонах тварин, при високій достовірності та значній різноманітності одержаної за їхньою допомогою інформації, не позбавлені низки суттєвих недоліків. Головні з них — відносно низька результативність в одержанні життєздатних ембріонів, здатних розвинутися у плід після трансплантації реципієнта. Причини високої ембріональної смертності у таких експериментах залишаються нез'ясованими. Вочевидь, відповідь треба шукати у вивченні процесів дисоціації, диференціації ембріональних клітин, формування матково-ембріонального сигналу на доімплантаційних стадіях.

У процесі накопичення наукової інформації стає зрозумілим, що найкращими умовами для генерації оо- і ембріогенезу лишаються умови максимально наближені до умов *in vivo*. Використання фідерних клітинних систем маткового та ембріонального походження або синтетичних середовищ, ідентичних до рідини яйцепроводів, активує розвиток *in vitro*, а саме процеси цитоплазматичного та ядерного дозрівання ооцитів, полегшує подолання блоку дроблення ранніх ембріонів і дає можливість отримати повноцінні трасферабельні зародки, здатні розвинутися *in vivo* у плід. А відтак можна зробити висновки, що будь-які втручання у життєдіяльність і функціональність ембріональних клітин відображаються на їхній виживаності як за умов *in vivo*, так і *in vitro*. Однак застосування методів і прийомів, здатних активувати ембріональний розвиток та відновити процеси мітотичного дроблення, дає змогу мінімізувати дестабілізуючу дію біотехнологічних факторів, поліпшити умови культивування *in vitro* й підвищити ефективність впровадження у практику тваринництва методів ембріобіотехнології.

1. *Кузнєцов В.Є.* Вплив клітин гранульози на дозрівання, запліднення та подальший розвиток яйцеклітин корів *in vitro* //Вісн. проблем біології і медицини. — 1999. — Вип. 13. — С. 29–33.

2. *Кузнєцова І.Б.* Ефективність розвитку *in vitro* зародків великої рогатої худоби, одержаних поза організмом на моношарі клітин BRL // Там само. — 1998. — Вип. 13. — С. 34–37.

3. *Мадіч А.В.* Доімплантаційний розвиток ранніх ембріонів норок // Вісн. аграр. науки. — 1999. — № 1. — С. 51–53.

4. *Стойка Р.С., Кусень С.Н.* Полипептидные факторы роста в эмбриогенезе животных //Онтогенез. — 1988. — Т. 3, № 19. — С. 229–239.

5. *Гибель* замороженно-оттаянных и культивированных вне организма эмбрионов после пересадки / Н.И. Сергеев, Н.А. Лепнова, М.Н. Ефремова, Н.И. Смыслова // Зоотехния. — 1996. — № 12. — С. 23–25.

6. *A protein* spesified by maternal m-RNA in sea urchin eggs that is destroyed at each cleavage division / T. Evans, E.T. Rosenthal, J. Youngblom et al. // Cell. — 1983. — V. 33, N2. — P. 389–396.

7. *Bovine* nuclear transfer: biochemical characterization of the recipient oocyte cytoplasm / L. Call, T. Dedieu, P. Chesne // Theriogenology. — 1995. — V. 43, N1. — P. 215.

8. *Characterization* of the embryotrophic activity of exogenous protein-free oviduct-conditional medium used in culture of cattle embryos / P. Mermillod, A. Vasteenbrugge, C. Wils // Biological Reproduction. — 1993. — N49. — P. 582–587.

9. *Development* capacity and nuclear changes of bovine oocytes from ovaries stored for varied times and temperatures / S. Wang, G.R. Holyoak, Y. Lin, T.D. Bunch // J. Animal Sci. — 1998. — N115. — P. 148–152.

10. *Expression* of the gap junction gene connexin 43 (C43) in preimplantation bovine embryos derived *in vitro* or *in vivo* / C. Wrenzucki, D. Herrmann, J.W. Carnwath, H. Niemann // J.of Reproduction and Fertility. — 1996. — N108(1). — P. 17–24.

11. *Gestational* profiles following transfer of cloned bovine blastocysts developed *in vitro* /Y. Heyman, S. Camous, P. Chesne et al. // Theriogenology. — 1995. —V. 43, N1. — P. 234.

12. *Immunogistochemical* localization and mRNA expression of activin, inhibin, follistatin and activin receptor in bovine cumulus-oocyte complexes during *in vitro* maturation / F. Izadyar, G. Dijkstara, H.T. Van Tol. et al. // Molecular Reprod. & Dev. — 1998. — V. 49, N2. — P. 186–195.

13. *Nakao H., Nakatsuji N.* Effect of co-culture medium components and gas phase on *in vitro* culture of *in vitro* matured and *in vitro* fertilized bovine embryos // Theriogenology. — 1990. — V. 33, N3. — P. 591–600.

14. *Silva C.C., Knight P.G.* Modulatory actions of activin A and follistatin on the development competence of in vitro-matured bovine oocytes//Biology of Reproduction. — 1998. — V. 58, N2. — P. 558–565.

15. *Takahashi S., Tokunaga T., Imai H.* Co-culture system using mouse embryonic fibroblast cells for *in vitro* fertilized and nuclear transplanted bovine embryos // Theriogenology. — 1994. — V. 41, N1. — P. 311.

16. *Thibodeau J.K., Mayers M.W., Hansel W.* Beneficial effects of incubating bovine embryos in groups are due to platelet-derived growth factor //Theriogenology. — 1995. — V. 43, N1. — P. 336.

17. *Xia P., Armstrong D.T.* Embryonic development of *in vitro* maturated and fertilized porcine oocytes after co-culture with estrogen-treated oviductal epithelial cells //Theriogenology. — 1994. — V. 41, N1. — P. 340.

РЕГУЛЯТОРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ РАННЕГО ЭМБРИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ. А.В. Мадич

Обобщены литературные данные и результаты собственных исследований про регуляторные механизмы раннего эмбрионального развития животных. Показано, что без понимания сложных биологических процессов оо- и эмбриогенеза, внутренних для системы «эмбрион-материнский организм» факторов нельзя создать общие модели (теории) их формирования, а также и разработать современные биотехнологии для управления развитием и поддержания оптимального функционирования биологических объектов in vivo и in vitro.

REGULATOR MECHANISMS OF EARLY EMBRYONIC DEVELOPMENT. A.V. Madich

Literary information and results of own researches about the regulator mechanisms of early embryonic development of animals is generalized. It is shown that without understanding of difficult biological processes of oogenesis and embryogeny, internal for the system «embryo-mother» of factors it is impossible to create the general models (theories) of their forming, and also and to develop modern to the biotechnology for the management by development and maintenances of the optimum functioning of biological objects of in vivo and in vitro.

УДК 636.082.4 52/55

А.М. МАЛИНОВСКИЙ, Н.М. РЕШЕТНИКОВА,
Т.А. МОРОЗ
Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ТЕХНОЛОГИИ КРИОКОНСЕРВАЦИИ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ГЕНОФОНДНЫХ БАНКОВ

В период с 1992 по 1995 г. сформирован банк эмбрионов, содержащий 1568 эмбрионов 15 пород крупного рогатого скота. Показано, что для криоконсервации можно использовать эмбрионы с оценкой «удовлетворительно» и выше, с последующей выбраковкой по качеству после оттаивания. Рассмотрены некоторые узловые моменты технологии криоконсервации, позволяющие получать качественные эмбрионы после оттаивания. Установлено, что хранение эмбрионов в криоконсервированном виде в течение 10 лет не приводит к снижению их приживляемости.

Генофондный банк, криоконсервация, оценка качества эмбрионов

В сложившихся экономических условиях наиболее рентабельная отрасль животноводства – молочное скотоводство. Основным фактором, влияющим на рентабельность производства молока, является высокий темп генетического совершенствования стада, направленного на создание животных современного типа, характеризующегося скороспелостью, эффективным использованием кормов и долголетием при оптимальной молочной продуктивности, а также высоким содержанием в молоке жира и белка.

Новым подходом к ускорению генетического прогресса в соответствии с требованиями современной селекции является применение метода трансплантации эмбрионов, который дает

© А.М. Малиновский, Н.М. Решетникова, Т.А. Мороз, 2006

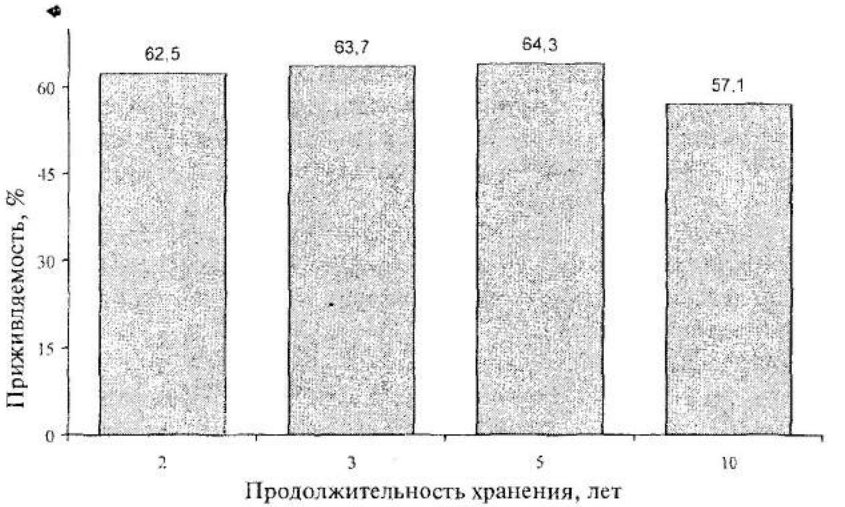
возможность широко использовать последние достижения мировой генетики в области скотоводства.

В России метод трансплантации эмбрионов начали внедрять в 1983 г. В 1990 г. в 39 областях, краях и автономных республиках при научно-исследовательских институтах и ведущих племенных заводах работало 124 центра и пункта по трансплантации эмбрионов. В настоящее время метод трансплантации эмбрионов в селекционных программах России практически не используется, а накопленный генофондный материал остается невостребованным.

Современное состояние метода криоконсервации эмбрионов дает возможность замораживать эмбрионы и создавать генофондные банки с целью длительного хранения ценного генетического материала и использования его в соответствии с селекционными программами различных уровней. Такой банк эмбрионов был создан при ВНИИплем. Банк формировался в период с 1992 по 1995 г. из эмбрионов, полученных как непосредственно специалистами института, так и эмбрионов, поставлявшихся из различных центров и пунктов трансплантации России. В настоящее время в банке находятся на хранении 1568 эмбрионов от 298 коров-доноров 15 пород крупного рогатого скота молочного и мясного направлений продуктивности.

При закладке на хранение эмбрионов в первую очередь возникает вопрос о гарантированном сроке хранения генетического материала без существенной потери их свойств. Анализ результатов по приживляемости эмбрионов, пересаженных после хранения в течение длительного времени, представлен на рисунке.

На диаграмме видно, что приживляемость эмбрионов существенно не менялась при хранении их в течение 10 лет (57,1–64,3%). Более низкую степень приживляемости имели эмбрионы, хранившиеся в течение 10 лет (57,1%), но полученные различия статистически недостоверны. Это свидетельствует о том, что метод криоконсервации эмбрионов позволяет практически хранить эмбрионы крупного рогатого скота в криобанках в течение 10 лет без риска снижения их приживляемости.



Влияние сроков хранения на приживляемость эмбрионов

Сохранность и жизнеспособность трансплантированных эмбрионов зависят от целого ряда факторов, связанных с технологией замораживания и хранения, с техникой пересадки, с состоянием половой системы реципиента и т.д. При закладке эмбрионов на длительное хранение необходимо быть уверенным в том, что после оттаивания будут получены эмбрионы, не потерявшие своих свойств и способные к дальнейшему развитию. Поэтому следует строго придерживаться определенных требований как к самому эмбриону, так и к процедурам, связанным с подготовкой к криоконсервации.

Первым критическим моментом в подготовке к криоконсервации является время от момента извлечения эмбриона до начала замораживания. Этот период должен составлять не более 3 ч, поскольку при более продолжительном времени до начала криоконсервации (свыше 3 ч) приживляемость эмбрионов снижается на 24%.

Важнейший фактор, определяющий успех трансплантации, — качество самого эмбриона. Различные манипуляции *in vitro* могут быть причиной снижения способности эмбрионов к дальнейшему развитию. В настоящее время в практике наибольшее распространение получил метод морфологической оценки качества эм-

брионов. Он технически не требует ни значительных затрат, ни средств, ни времени и не причиняет заметного вреда эмбрионам.

Согласно действующей инструкции для криоконсервации используют только свежеполученные эмбрионы «отличного» и «хорошего» качества. Поскольку в процессе замораживания-оттаивания эмбрионы подвергаются воздействию различных повреждающих факторов, их морфологическая оценка после оттаивания снижается, поэтому инструкцией предусмотрена выбраковка до замораживания эмбрионов с оценкой «удовлетворительно». Однако нами было установлено, что на процедуру замораживания эмбрионы реагируют по-разному: из 851 эмбриона 218 (26%) не изменили своей оценки по качеству после криоконсервации и имели приживляемость в среднем на 16% выше, чем эмбрионы с изменением оценки.

Многочисленными исследованиями показано, что приживляемость эмбрионов удовлетворительного качества по сравнению с таковой для эмбрионов, имеющих оценку 4–5 баллов, значительно ниже. Вместе с тем, по нашим данным, криоконсервированные эмбрионы, имевшие перед замораживанием оценку «удовлетворительно», могут давать высокую степень приживляемости (58%). Эмбрионы даже при наличии значительных повреждений перед криоконсервацией оказывались жизнеспособными, и после пересадки успешно развивались. Этот факт лишний раз убеждает в том, что оценка состояния эмбрионов только по морфологическим критериям не является достаточно объективной. Необходимо разрабатывать более совершенные методы оценки, дающие возможность определять состояние эмбрионов в практических условиях и прогнозировать их приживляемость после трансплантации животному-реципиенту. Однако следует признать, что на данном этапе морфологическая оценка эмбрионов наиболее оперативна, безвредна и вполне приемлема для использования в производственных условиях.

Установлено, что жизнеспособность, а вместе с нею и приживляемость криоконсервированных эмбрионов после нехирургической пересадки в основном зависят от степени изменения состояния эмбриона в процессе замораживания-оттаивания, и что приживляемость эмбрионов обратно пропорциональна степени

повреждения их в процессе криоконсервации (r = – 0,98). Отсюда следует, что при формировании эмбриобанков, учитывая высокую генетическую ценность эмбрионов, закладываемых на хранение, все полученные эмбрионы с оценкой от 3 баллов и выше необходимо замораживать. Окончательное решение о пригодности эмбрионов к пересадкам принимается после их оттаивания и оценки, согласно действующей системе определения качества. По степени изменения качества эмбрионов после оттаивания прогнозируется уровень их приживляемости и выбраковываются нежизнеспособные эмбрионы.

Одним из важных технологических моментов является сам процесс охлаждения эмбрионов. На этом этапе необходимо максимально сократить время, затрачиваемое на криоконсервацию. Насыщение эмбриона криопротектором проводится одномоментно. Использование устройств со спиртовой охлаждающей камерой позволяет сразу помещать контейнер с эмбрионом в температуру, при которой происходит «затравка» льдообразования. При этом исключается период времени 20–25 мин., требуемый для охлаждения эмбриона от плюсовых температур до температуры внесения «затравки».

Рекомендуемая инструкцией скорость охлаждения от температуры льдообразования до конечной температуры замораживания составляет 0,3 град/мин. Эту величину можно увеличить до 0,5...0,6 град/мин без заметного снижения качества криоконсервированных эмбрионов. Конечная температура, до которой программно охлаждается эмбрион перед погружением в жидкий азот, составляет по нашим данным -35°С.

Оптимальный режим замораживания эмбрионов крупного рогатого скота при использовании в качестве криопротектора 1,5М раствора глицерина имеет следующие параметры:

- температура внесения «затравки» льдообразования . . . . –6...–7°С;
- скорость охлаждения . . . . . 0,5 град/мин;
- конечная температура охлаждения . . . . . –35°С.

И последний этап – размещение контейнеров с криоконсервированными эмбрионами и их маркировка. В данный момент существует два основных подхода к идентификации контейнеров с эмбрионами:

1) нанесение наиболее полной информации об объекте хранения непосредственно на контейнер, в котором он находится;

2) каждый из этих подходов имеет свои положительные и отрицательные стороны, кодировка объекта тем или иным способом с расшифровкой нанесенного кода в первичных документах, сопровождающих объект хранения.

В банке эмбрионов ВНИИплем использовался метод кодировки для перехода на единую систему идентификации. Это было обусловлено тем, что эмбрионы были уже криоконсервированы и имели свои идентификационные метки. Учитывая важность сохранения полноты информации о каждом конкретном объекте, заложенном на длительное хранение, при формировании генофондных банков было бы логично использовать оба подхода при идентификации эмбрионов.

Оценивая современное состояние метода криоконсервации эмбрионов, можно с уверенностью сказать, что эмбрионы крупного рогатого скота можно длительно хранить в генофондных банках, и для этого в настоящее время разработаны все необходимые способы и методы.

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ТЕХНОЛОГІЇ КРІОКОНСЕРВУВАННЯ ПРИ ФОРМУВАННІ ГЕНОФОНДНИХ БАНКІВ. А.М. Маліновський, Н.М. Решетнікова, Т.А. Мороз

У період з 1992 по 1995 р. сформовано банк ембріонів (n= 1568) 15 порід великої рогатої худоби. Показано, що для кріоконсервації можна використовувати ембріони з оцінкою «задовільно» і вище, з наступним вибракуванням за якістю після відтаювання. Розглянуто деякі моменти технології кріоконсервування, які дають змогу отримувати якісні ембріони після відтаювання. Встановлено, що зберігання ембріонів у кріоконсервованому вигляді протягом 10 років не призводить до зниження їхньої приживлюваності.

SOME ASPECTS OF CRYOTECHNOLOGY OF EMBRYOS UNDER CREATING OF GENEFUND BANKS. A.M. Malinovskiy, N.M. Reshetnikova, T.A. Moroz

During 1992–1995 years genefund embryobank was created. This bank holds 1568 embryos of 15 cattle breeds. Our researches showed that «fair»

embryos can be cryoconserved equally with «good» and «excellent» embryos and at the same time final culling of embryos with low quality can be carried out after thawing. Some technological stages allowing to optimize cryoconservation process was viewed. It was determined that the storage of frozen embryos during 10 years do not decrease embryos survival after transfer.

УДК 636.39.082

Н.И. МАЛМАКОВ, С.Ж. АРЫНГАЗИЕВ, С.А. АУЗБАЕВ, Г.К. АСИЛЬБЕКОВА
Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан
РГП «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии»
Научно-исследовательский институт овцеводства
К. КЕРВЕН
Научно-исследовательский институт землепользования Маколи
Ж.Ш. АХМЕТОВА, Х. БЕККУЛОВ
Алматинский зоопарк

ПОЛУЧЕНИЕ ГИБРИДНЫХ КОЗ*

Проведены работы по гибридизации винторогого козла мархора (Capra Falconeri) с домашними казахскими козами. Получено жизнеспособное потомство.

Козы, винторогий козел, кашемир

В настоящее время в связи с повышением спроса на козий пух типа кашемир мы провели изучение качества шерсти местных казахских коз и обнаружили, что в основном тонина пуха у них составляет 15–16 микрон, что удовлетворяет требованиям на каше-

* Исследование проведено при поддержке посольства Великобритании в г. Алматы и проекта ЕС «DARCA».

© Н.И. Малмаков, С.Ж. Арынгазиев, С.А. Аузбаев, Г.К. Асильбекова, К. Кервен, Ж.Ш. Ахметова, Х. Беккулов, 2006

мир. Кроме того, мы изучили образцы пуха от диких винторогих козлов разного возраста и установили, что тонина пуха у молодых особей составляет 10–11 микрон, а у взрослого семилетнего козла – 14 микрон. То есть козлы этой породы являются потенциальными улучшателями качества шерсти местных коз.

В связи с этим мы провели работы по гибридизации винторогого козла мархора (Capra Falconeri) с домашними казахскими козами, целью которых является:

• изучение возможности получения жизнеспособных гибридных козлят;

• изучение влияния использования гибридов на хозяйственно-полезные признаки казахских коз, такие как живая масса, длина и тонина пуха, соотношение тонких, средних и грубых волокон, адаптивные качества и др.

В ноябре 2003 г. двенадцать местных казахских коз 1,5–2,5-летнего возраста были синхронизированы с помощью вагинальных пессариев, содержащих 60 мг МАП (Vetimex, Bladel, Holland), которые ввели на 17 дней. Во время удаления пессариев козам внутримышечно инъецировали 300 ИЕ ПГ 600 (Intervet, Holland).

Семя от мархора (*Capra Falconeri*), принадлежащего Алматинскому зоопарку, получили с помощью электрического эякулятора. Козел дал около 0,5 мл семени подвижностью 6 баллов, которое разбавили бис-трис-буферной средой в соотношении 1 : 4. Коз осеменили с помощью лапароскопа через 36–38 ч после удаления пессариев. Приход осемененных коз в повторную охоту наблюдали ежедневно в течение 25 дней после осеменения.

Из 12 осемененных коз 6 (50%) не проявили повторную охоту. Однако только 4 козы (33%) окозлились в срок. Первая коза принесла двух козликов живой массой 1,8 и 1,5 кг при рождении. Эти козлики были очень слабые и пали на следующий день после рождения. Вторая коза родила козлика и козочку живой массой по 2,8 кг. Третья коза родила двойню – козлика и козочку живой массой 2,5 и 1,9 кг соответственно. Козочка родилась слабой и пала на следующий день после рождения. Четвертая коза принесла козлика живой массой 2,9 кг. Продолжительность сукозности была равна 139, 149, 151 и 152 дня соответственно, в среднем 147,8 дня.

В октябре–ноябре 2004 г. от гибридных козликов получали сперму при помощи электроэякулятора. Сперма имела подвижность 7 и более баллов, объем составил 0,2–0,9 мл. Полученная сперма разбавлялась синтетической средой на базе буфера бистрис и замораживалась в соломинках объемом 0,25 мл. Всего в настоящий момент заготовлено около 200 доз семени, которое планируется использовать для осеменения коз в фермерских хозяйствах Кзыл-Ординской области.

ОТРИМАННЯ ГІБРИДНИХ КІЗ. Н.І. Малмаков, С.Ж. Арингазієв, С.А. Аузбаєв, Г.К. Асільбекова, К. Кервен, Ж.Ш. Ахметова, Х. Беккулов

Проведено роботи із гібридизації гвинторогого козла мархора (Capra Falconeri) із свійськими казахськими козами. Отримано життєздатне потомство.

RECEIPT OF HYBRID GOATS. N.I. Malmakov, S.G. Aringaziev, S.A. Auzbaev, G.K. Asilbekova, K. Kerven, G.Sh. Ajmetova, J. Bekkulov

Works were conducted on hybridization of Capra Falconeri with domestic kazakh goats. Viable posterity is got.

УДК 636.3:57.089.38

Н.И. МАЛМАКОВ, С.А. АУЗБАЕВ, Г.К. АСИЛЬБЕКОВА

Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан
РГП «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии»
Научно-исследовательский институт овцеводства

АСПИРАЦИЯ И ТРАНСПЛАНТАЦИЯ ЯЙЦЕКЛЕТОК У ОВЕЦ

Показана возможность получения и пересадки яйцеклеток у овец и использования для стимуляции доноров препарата ФСГ-супер в дозе 25 мг.

Яйцеклетки, овцематки-доноры, лапаротомия, фолликулы

© Н.И. Малмаков, С.А. Аузбаев, Г.К. Асильбекова, 2006

В настоящее время во многих странах мира проводятся работы по получению, культивированию оплодотворения яйцеклеток *in vitro* с последующими трансплантацией или замораживанием полученных эмбрионов. Целью нашей работы было изучение возможности получения яйцеклеток от живых доноров и их пересадки овце-реципиенту с последующим осеменением *in vivo*.

В октябре 2002 г. на двух овцематках-донорах мясошерстной казахской породы овец проведены работы по аспирации яйцеклеток. Овцематки-доноры были синхронизированы влагалищными пессариями (Vetimex, Bladel, Holland) в течение 12 дней и гормонально стимулированы инъекцией ПГ 600 (Intervet, Holland) в дозе 1200 ИЕ в момент удаления пессариев. Получение яйцеклеток проводили через 54–58 ч после удаления пессариев методом лапаротомии по белой линии живота. Половые органы донора извлекали наружу через разрез длиной 4–5 см и подсчитывали количество овуляций, крупных, средних и мелких фолликулов. Яйцеклетки аспирировали только из крупных и средних фолликулов с помощью 5-миллиметрового шприца и иглы 19-го калибра длиной 5 см.

У двух доноров было обнаружено по 5 крупных зрелых фолликулов, из которых с помощью шприца была извлечена фолликулярная жидкость. В результате обследования фолликулярной жидкости был обнаружен один ооцит. Этот ооцит был пересажен в яйцевод со стороны зрелого фолликула реципиенту № 5229 (помесь курдючный баран × казахская тонкорунная овцематка), параллельно в рог матки реципиента была введена замороженно-оттаянная сперма барана австралийского мериноса. Овца-реципиент № 5229 объягнилась 29 марта 2003 г. и принесла двойню: тонкорунную ярочку № 7690 белой масти и помесного баранчика № 7799 черной масти. Ярочка № 7690 является ягненком-трансплантатом от пересадки ооцита, тогда как баранчик черной масти является результатом оплодотворения собственной яйцеклетки реципиента.

В литературных данных имеются сообщения о получении поросят и жеребят в результате пересадки яйцеклеток (Rath et al., Theriogenology, 1994, 41: 1173–1179; Ray et al., J Equine Vet

Sci, 1994, 41: 27–30), однако сообщений о получении ягнят таким способом еще не было.

Осенью 2003 г. в качестве доноров использовали овец породы авасси (n=3) и казахская тонкорунная (n=4). Доноры были синхронизированы с помощью вагинальных пессариев, содержащих 60 мг медроксипрогестерон ацетата (Vetimex, Bladel, Holland), которые вводили на 12 дней, и обработаны гонадотропным препаратом ПГ 600 (Intervet, Holland) в дозе 1200 ИЕ во время удаления пессариев.

От трех доноров авасси в среднем получено по 1,0 овуляции, 1,33 среднего, 2,0 мелких фолликулов и 0,33 ооцита на донора, тогда как от четырех доноров казахской тонкорунной породы — по 1,25 овуляции, 0,25 крупного, 1,75 среднего, 5,0 мелких и 1,5 ооцита на донора (таблицу). Полученные ооциты заморозили методом витрификации по методике*. Наличие овуляций, которые нежелательны при получении ооцитов, через 54–58 ч после удаления пессариев свидетельствует о необходимости проведения операции в более ранние сроки.

Реакция яичников и получение ооцитов у овец, обработанных препаратами ПГ 600 в дозе 1200 ИЕ и ФСГ-супер в дозе 25 мг

Порода донора	Название и доза препарата	Получено		
		овуляций	фолликулов	ооцитов
Авасси (п=3), всего на донора	ПГ600 1200 ИЕ	3 1,0	10 3,33	1 0,33
Казахская тонкорунная (п=4), всего на донора	ПГ600 1200 ИЕ	5 1,25	28 7,0	6 1,5
Казахская тонкорунная (п=3), всего на донора	ФСГ-супер 25 мг	1 0,33	40 13,3	6 2,0

* *Baril G.* et al. Successful direct transfer of vitrified sheep embryos // Theriogenology. — 2001. — V. 56, N2. — P. 299–305.

В сентябре 2004 г. в лаборатории воспроизводства были продолжены опыты по получению яйцеклеток. Препаратом ФСГ-супер в дозе 25 мг было стимулировано три донора. Получение яйцеклеток проводили через 24–30 ч после удаления пессариев. В среднем на донора было получено 13,3 фолликула. От донора № 7675 было получено шесть ооцитов, четыре из которых попарно были пересажены двум реципиентам.

В наших опытах всего из 88 фолликулов получено 14 ооцитов. Такой невысокий результат связан с тем, что при введении иглы в зрелый фолликул фолликулярная жидкость часто фонтаном выплескивается наружу мимо иглы. Для увеличения результативности получения яйцеклеток от живых доноров необходимо использовать вакуумный насос.

В результате проведенных работ сделан вывод о возможности получения и пересадки яйцеклеток у овец и использовании для стимуляции доноров препарата ФСГ-супер в дозе 25 мг.

АСПІРАЦІЯ І ТРАНСПЛАНТАЦІЯ ЯЙЦЕКЛІТИН У ОВЕЦЬ.

Н.І. Малмаков, С.А. Аузбаєв, Г.К. Асільбекова

Показано можливість отримання і пересадження яйцеклітин у овець та використання для стимуляції донорів препарату ФСГ-супер у дозі 25 мг.

ASPIRATION AND TRANSPLANTATION OF OVULES AT SHEEP.

N.I. Malmakov, S.A. Auzbaev, G.K. Asilbekova

Possibility of receipt and transplantation of ovules is shown at sheep and the use for stimulation of donors of the FSH-super preparation in a dose 25 mgs.

УДК 636.237.21.082.232.4
О.В. МАЛООКОВА*
Інститут розведення і генетики тварин УААН

ЗВ'ЯЗОК ПЛЕМІННОЇ ЦІННОСТІ БУГАЇВ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ З ЇХНЬОЮ ВІДТВОРНОЮ ЗДАТНІСТЮ

Установлено різноспрямований, головним чином додатний зв'язок між молочною продуктивністю матерів, племінною цінністю бугаїв та їхньою спермопродуктивністю. Переважно неантагоністичний характер зв'язку засвідчує можливість одночасної селекції за спермопродуктивністю бугаїв і молочною продуктивністю корів.

Чорно-ряба молочна худоба, порода, лінія, бугай, спермопродуктивність

За широкого застосування в практиці скотарства методу штучного осіменіння важливого значення набуває оцінка бугаїв за кількістю і якістю одержуваної від них спермопродукції [3, 9]. Від спермопродуктивності бугаїв залежить не лише рівень рентабельності племпідприємств, але й можливість реалізації програм великомасштабної селекції [9].

Як установили Ю.П. Полупан і П.С. Сохацький [11], коефіцієнти кореляції між спермопродуктивністю бугаїв і надоєм матерів за першу лактацію становлять в середньому 0,113, а за кращу лактацію – 0,153. У інших дослідженнях Ю.П. Полупаном [10, 14] доведено достовірний зв'язок між надоєм за кращу лактацію і вмістом жиру в молоці дочок та індексами племінної цінності (0,17), спермопродуктивності (0,19) й фертильності (0,15 і 0,17) бугаїв. Н.В. Бровко, Т.М. Максимова [5] вказують на відсутність зв'язку між надоєм матерів і концентрацією

* Науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук Ю.П. Полупан.

© О.В. Малоокова, 2006

сперміїв, їхньою загальною кількістю в еякуляті та здатністю сперми бугаїв до заморожування. За даними В.В. Аліфанова зі співавторами [1, 2], між надоєм дочок і запліднювальною здатністю сперми бугаїв установлено зворотний зв'язок (від -0,25 до -0,48).

Дослідження співвідносної мінливості господарськи корисних ознак є важливим з огляду на можливість підвищення загальної ефективності селекції за комплексом ознак [3, 6, 8, 9, 12, 13]. Потребує подальшого дослідження ступінь і напрям зв'язку між показниками спермопродуктивності і племінної цінності бугаїв. З огляду на зазначене, метою наших досліджень було встановити ступінь зв'язку між продуктивністю матерів, племінною цінністю бугаїв та показниками їхньої спермопродуктивності у тварин чорно-рябої молочної худоби різних порід і країн селекції.

Матеріали і методи. До аналізу зв'язку продуктивності матерів, племінної цінності бугаїв за показниками їхньої спермопродуктивності залучено результати оцінки плідників чорнорябої породи естонської, литовської, латвійської, російської, німецької та місцевої (української) селекції й голштинської і голландської порід за даними каталогу 1984 р. публікації [7]. Всього враховано інформацію за 644 бугаями.

Обчислення здійснено методами математичної статистики на ПЕОМ засобами програмного пакета «Статистика 6,0» [4].

Результати досліджень. Кореляційним аналізом виявлено значний рівень міжгрупової диференціації за ступенем і напрямом зв'язку племінної цінності та спермопродуктивності бугаїв різних порід і країн селекції (табл. 1). Так мінливість кореляції між племінною цінністю плідників зазначених груп за надоєм дочок і показниками спермопродуктивності коливається в межах від -0,33 до 0,69, а між племінною цінністю бугаїв за вмістом жиру в молоці дочок та показниками спермопродуктивності — від -0,46 до 0,99.

У плідників голландської породи встановлено високий достовірний зв'язок між племінною цінністю бугаїв за надоєм дочок і об'ємом еякуляту та комплексними показниками спермопродуктивності. Високі й достовірні коефіцієнти кореляції між племінною цінністю плідників за надоєм дочок і запліднюваль-

1. Зв'язок (r±S.E.) між племінною цінністю бугаїв різних порід і країн селекції та їхньою спермопродуктивністю

Країна селекції, порода	Враховано бугаїв	Кореляційний зв'язок з ознаками					
		об'єм еякуляту	концентрація сперміїв	рухливість сперміїв	індекс спермопродуктивності	запліднювальна здатність	індекс фертильності
Племінна цінність бугаїв за надоєм дочок							
України (місцевої)	37	-0,15±0,167	-0,28±0,162[1]	+0,11±0,168	-0,12±0,168	+0,01±0,171	-0,22±0,165
Росія	19	+0,33±0,229	-0,08±0,242	-0,22±0,244	+0,36±0,226	-0,29±0,232	+0,09±0,249
Латвія	4	-0,06±0,706	-0,22±0,670	+0,23±0,688	-0,13±0,688	-0,18±0,695	+0,69±0,707
Литва	9	+0,23±0,368	+0,14±0,374	-0,25±0,366	+0,13±0,375	-0,33±0,356	-0,18±0,371
Естонія	38	+0,08±0,166	+0,28±0,159[0]	+0,09±0,168	+0,23±0,162	+0,12±0,166	+0,19±0,163
Німеччина	39	+0,24±0,160	-0,20±0,161	+0,13±0,165	+0,10±0,163	+0,53±0,139[1]	+0,29±0,158
Голштинська	66	-0,18±0,123	-0,05±0,125	+0,06±0,125	+0,15±0,124	+0,08±0,126	+0,17±0,124
Голландська	296	+0,16±0,058[2]	+0,06±0,058	+0,05±0,058	+0,18±0,057[2]	+0,02±0,059	+0,19±0,057[3]
Племінна цінність бугаїв за вмістом жиру в молоці							
Україна (місцева)	37	-0,18±0,166	+0,06±0,169	-0,39±0,155[1]	+0,14±0,167	+0,26±0,167	+0,11±0,168
Росія	19	-0,32±0,229	-0,08±0,242	+0,10±0,249	-0,38±0,224[0]	+0,43±0,224[0]	+0,11±0,249
Латвія	4	-0,02±0,707	-0,09±0,764	+0,39±0,652	-0,46±0,629	-0,07±0,629	+0,99±0,070[3]
Литва	9	+0,28±0,362	+0,0001±0,378	-0,23±0,368	+0,09±0,376	-0,19±0,376	+0,21±0,369
Естонія	38	-0,14±0,165	+0,16±0,164	-0,18±0,166	-0,14±0,165	-0,07±0,165	+0,14±0,165
Німеччина	39	-0,04±0,164	+0,15±0,160	+0,15±0,165	+0,08±0,164	+0,14±0,164	+0,34±0,155
Голштинська	66	-0,09±0,124	+0,04±0,125	-0,02±0,125	-0,05±0,125	-0,14±0,125	-0,08±0,127
Голландська	296	+0,13±0,058[1]	+0,001±0,058	+0,09±0,058[0]	+0,14±0,058[1]	+0,08±0,057	+0,17±0,058[2]

Примітка. Тут і в табл. 2–4 достовірно за рівня вірогідності [0] – P<0,1; [1] – P<0,05; [2] – P<0,01; [3] – P<0,001.

ною здатністю та індексом фертильності виявлено у бугаїв німецької селекції. Досить високий, але недостовірний зв'язок (через незначне поголів'я тварин) між племінною цінністю за надоєм дочок та індексом фертильності спостерігається у плідників латвійської селекції.

Оскільки за умов великомасштабної селекції добір бугаїв за племінною цінністю здійснюється серед усієї популяції, виникає потреба з'ясування можливого корельованого селекційного ефекту на спермопродуктивність плідників. Такий аналіз за усією вибіркою було здійснено Ю.П. Полупаном [10, 14]. Проте, з огляду на виявлений значний рівень міжгрупової мінливості такого зв'язку за породами і країнами селекції, більш коректним вбачається обчислення зваженого через поголів'я врахованих бугаїв середнього рівня співвідносної мінливості. Обчислені таким чином середньозважені коефіцієнти кореляції виявились дещо вищими з кількісними та комплексними показниками індексів фертильності (0,19) та спермопродуктивності (0,15) і середнього об'єму еякуляту (0,12). З якісними ж показниками концентрації, рухливості сперміїв та запліднювальної здатності сперми зв'язок племінної цінності бугаїв за надоєм дочок практично відсутній (0,01–0,05).

Серед бугаїв різних порід і країн селекції дещо вища середньозважена кореляція між племінною цінністю за надоєм та всіма показниками спермопродуктивності спостерігаються у плідників естонської й німецької селекції (відповідно 0,17 і 0,18).

Між племінною цінністю бугаїв різних порід і країн селекції за вмістом жиру в молоці дочок та показниками їхньої спермопродуктивності ступінь зв'язку коливається в межах від -0,49 до 0,99.

У плідників голландської породи встановлено прямий, порівняно невисокий, однак достовірний зв'язок між племінною цінністю бугаїв за вмістом жиру в молоці дочок і комплексними показниками спермопродуктивності та об'ємом еякуляту. Незначний зворотний і недостовірний зв'язок спостерігається у плідників голштинської породи між племінною цінністю бугаїв за вмістом жиру в молоці дочок та всіма показниками спермопродуктивності (крім концентрації сперміїв). Порівняно високий і достовірний зв'язок між племінною цінністю бугаїв за вмістом

жиру в молоці дочок та індексом фертильності відмічено у плідників латвійської і німецької селекції.

У цілому за бугаями усіх порід і країн селекції між племінною цінністю бугаїв за вмістом жиру в молоці дочок та індексом фертильності встановлено дещо вищі зважені через поголів'я середні коефіцієнти кореляції (0,15), ніж з індексом спермопродуктивності (0,06) та об'ємом еякуляту (0,10). Такий зв'язок з концентрацією й запліднювальною здатністю сперміїв за окремими породами і країнами селекції різноспрямований, переважно недостовірний і за середньозваженими коефіцієнтами практично відсутній.

Серед бугаїв різних порід і країн селекції дещо вища середня кореляція між племінною цінністю бугаїв за вмістом жиру в молоці дочок та всіма показниками спермопродуктивності спостерігається в плідників голландської породи (0,10) і латвійської (0,12) й німецької (0,14) селекції.

Аналіз зв'язків між племінною цінністю бугаїв різних ліній за надоєм дочок та об'ємом еякуляту виявив високу, але недостовірну кореляцію в лініях Варкумера Фрізо Сьорда 4086 і Роттерда Пауля 36498 (табл. 2). Зворотний зв'язок за низького рівня достовірності між племінною цінністю бугаїв за надоєм дочок і концентрацією й рухливістю сперміїв та індексом спермопродуктивності встановлено у плідників лінії Принца Роланда 551125. В лінії Дурка 6500 між племінною цінністю за надоєм і запліднювальною здатністю сперміїв бугаїв відмічено зворотний і достовірний зв'язок. У лінії Аннас Адема 30587 спостерігається дещо вищий і достовірний зв'язок лише між племінною цінністю плідників за надоєм дочок та індексом фертильності, а за іншими показниками спермопродуктивності кореляція незначна й недостовірна.

У цілому за бугаями усіх ліній між племінною цінністю бугаїв за надоєм дочок та індексом фертильності встановлено дещо вищі зважені через поголів'я середні коефіцієнти кореляції (0,18), ніж з іншими показниками спермопродуктивності (-0,05– 0,09).

Між племінною цінністю бугаїв за надоєм дочок та всіма показниками спермопродуктивності в лінії Ріфлекшн Совріна 198998 кореляція у середньому становить 0,15, а в лінії Ранда

2. Зв'язок (r±S.E.) між племінною цінністю бугаїв різних ліній та їхньою спермопродуктивністю

Лінія	Враховано бугаїв	Кореляційний зв'язок з ознаками:					
		об'єм еякуляту	концентрація сперміїв	рухливість сперміїв	індекс спермо-продукти-вності	запліднювальна здатність	індекс фертильності
Племінна цінність бугаїв за надоєм дочок							
Принца Роланда 55125	5	-0,07±0,386	-0,78±0,363[0]	-0,78±0,361[0]	-0,79±0,356[0]	-0,21±0,565	-0,65±0,440
Варкумер Фрізо Сьорда 4086	7	+0,61±0,356	-0,18±0,439	-0,18±0,440	+0,49±0,389	-0,51±0,380	+0,17±0,441
Ріфлекшн Совріна 198998	21	+0,23±0,223	-0,30±0,219	+0,31±0,218	+0,12±0,228	+0,14±0,227	+0,37±0,214[0]
Аннас Адема 30587	148	+0,07±0,083	-0,02±0,083	+0,06±0,083	+0,08±0,083	+0,07±0,083	+0,23±0,081[2]
Рудольф Яна 34558	27	-0,43±0,181[1]	-0,11±0,199[1]	+0,31±0,190	-0,42±0,181	+0,27±0,193	-0,05±0,200
Роттерда Пауля 36498	10	+0,49±0,307	+0,51±0,304	-0,43±0,319	+0,35±0,331	-0,54±0,297[0]	+0,08±0,352
Дурка 6501	20	+0,32±0,223	-0,03±0,236	-0,10±0,241	+0,27±0,227	-0,44±0,212[1]	+0,28±0,226
Ранда 3821	16	-0,15±0,264	+0,01±0,267	+0,37±0,247	-0,06±0,267	+0,46±0,238[0]	+0,124±0,265
Племінна цінність бугаїв за вмістом жиру в молоці							
Принца Роланда 55125	5	+0,42±0,525	+0,77±0,367[0]	+0,64±0,443	0,48±0,507	+0,25±0,559	+0,82±0,329[0]
Варкумера Фрізо Сьорда 4086	7	+0,23±0,436	+0,11±0,445	+0,90±0,199[3]	+0,37±0,415	+0,70±0,319[0]	+0,32±0,424
Ріфлекшн Совріна 198998	21	-0,12±0,228	+0,11±0,228	+0,002±0,229	-0,05±0,229	-0,19±0,225	+0,04±0,229
Аннас Алема 30587	148	-0,05±0,083	-0,06±0,083	-0,06±0,083[0]	-0,07±0,083	-0,05±0,084[0]	+0,05±0,083
Рудольф Яна 34558	27	+0,22±0,195	-0,29±0,191	+0,33±0,189[0]	+0,01±0,199	+0,37±0,185[0]	+0,26±0,193
Роттерда Пауля36498	10	-0,09±0,352	-0,54±0,299[0]	-0,26±0,341	-0,29±0,339	-0,04±0,001	-0,34±0,332
Дурка 6501	20	+0,16±0,232	+0,18±0,232	-0,11±0,241	+0,14±0,230	+0,05±0,24	+0,22±0,23
Ранда 3821	16	-0,31±0,254	+0,25±0,258	+0,37±0,248	+0,02±0,267	+0,23±0,259	+0,42±0,243[0]

3821 — 0,13. У лініях Принца Роланда 55125 та Рудольф Яна 34558 такий зв'язок зворотний і становить відповідно -0,66 і -0,07. В інших лініях середній рівень кореляції незначний (0,02 — 0,08).

Досить високий достовірний зв'язок установлено між племінною цінністю плідників за вмістом жиру в молоці дочок і рухливістю та запліднювальною здатністю сперміїв у лініях Варкумера Фрізо Сьорда 4086 і Рудольф Яна 34558, а за іншими показниками спермопродуктивності кореляція значна, однак недостовірна. У лінії Роттерда Пауля 36498 та Аннас Адема 30587 спостерігається зворотний і недостовірний зв'язок між племінною цінністю бугаїв за вмістом жиру в молоці дочок та показниками спермопродуктивності.

У середньому за всіма показниками спермопродуктивності додатною кореляція з племінною цінністю за жирністю молока дочок виявилась у бугаїв ліній Принца Роланда 55125 (0,56), Варкумера Фрізо Сьорда 4086 (0,44), Ранда 3821 (0,16), Рудольф Яна 34558 (0,15) і Дурка 6501 (0,11). В інших лініях зв'язок у середньому зворотний (-0,26 — у бугаїв лінії Роттерд Пауля 36498, -0,04 — Аннас Адема 30587, -0,04 — Ріфлекшн Совріна 198998).

У цілому за бугаями усіх ліній між племінною цінністю за вмістом жиру та усіма показниками спермопродуктивності встановлено незначні зважені через поголів'я середні коефіцієнти кореляції (-0,03–0,12).

Попередній добір ремонтних бугайців здійснюється найперше за продуктивністю матері. Важливим для загальної результативності селекції уявляється з'ясування можливого корельованого ефекту такого добору не лише на підвищення племінної цінності плідників, а й на їхню спермопродуктивність. З огляду на зазначене здійснено оцінку співвідносної мінливості надою матерів зі спермопродуктивністю бугаїв різних порід, країн селекції та лінійної належності.

Кореляційним аналізом установлено істотний, достовірний прямий кореляційний зв'язок між надоєм матерів за кращу лактацію та об'ємом еякуляту бугаїв голштинської породи (табл. 3). У бугаїв російської та німецької селекції доведено високий достовірний зв'язок між надоєм матерів і комплексними показниками та об'ємом еякуляту плідників. На загал між надоєм матерів і окремими показниками спермопродуктивності бугаїв

3. Зв'язок (r±S.E.) між молочною продуктивністю матерів та спермопродуктивністю бугаїв різних порід і країн селекції

Країна селекції, порода	Враховано бугаїв	Кореляційний зв'язок з ознаками:					
		об'єм еякуляту	концентрація сперміїв	рухливість сперміїв	індекс спермопродуктивності	запліднювальна здатність	індекс фертильності
Надій матерів за кращу лактацію							
України (місцева)	37	+0,21±0,165	-0,03±0,168	+0,19±0,166	+0,19±0,166	+0,14±0,169	+0,15±0,167
Росії	19	+0,51±0,209[1]	-0,17±0,239	-0,16±0,247	+0,48±0,212[1]	-0,32±0,142	+0,40±0,256
Латвії	4	-0,08±0,705	+0,32±0,669	+0,22±0,689	-0,29±0,676	+0,31±0,673	+0,11±0,703
Литви	9	+0,49±0,330	+0,12±0,375	+0,15±0,374	+0,26±0,365	+0,26±0,365	+0,14±0,374
Естонія	38	-0,004±0,167	+0,08±0,166	+0,28±0,162[0]	-0,04±0,167	+0,13±0,165	+0,60±0,166
Німеччина	19	+0,51±0,209[1]	-0,17±0,239	-0,16±0,247	+0,49±0,212[1]	-0,32±0,229	+0,39±0,229
Голштинська	66	+0,32±0,119[2]	-0,17±0,124	+0,16±0,124	+0,17±0,124	+0,18±0,125	-0,03±0,127
Голландська	296	+0,49±0,330	+0,12±0,375	+0,15±0,374	+0,26±0,366	+0,26±0,365	+0,14±0,374
Вміст жиру в молоці матерів за кращу за надоєм лактацію							
України (місцева)	37	-0,01±0,169	-0,18±0,166	+0,24±0,164	+0,01±0,169	+0,10±0,171	+0,001±0,169
Росії	19	-0,09±0,242	+0,08±0,242	-0,01±0,249	-0,05±0,242	-0,15±0,125	-0,23±0,127
Латвії	4	+0,54±0,598	-0,52±0,604	-0,17±0,696	+0,08±0,705	-0,51±0,609	+0,71±0,497
Литви	9	+0,38±0,349	-0,14±0,37	-0,12±0,375	+0,03±0,378	-0,17±0,372	-0,09±0,376
Естонія	38	-0,13±0,165	+0,20±0,163	-0,38±0,156[1]	-0,19±0,164	-0,20±0,163	-0,09±0,166
Німеччина	19	-0,09±0,242	+0,08±0,242	-0,01±0,250	-0,05±0,242	-0,15±0,240	-0,23±0,243
Голштинська	66	-0,03±0,126	+0,04±0,126	-0,08±0,126	-0,05±0,126	+0,02±0,127	-0,09±0,126
Голландська	296	+0,38±0,349	-0,14±0,374	-0,14±0,375	+0,03±0,378	-0,17±0,372	-0,09±0,376

різних порід та країн селекції ступінь зв'язку коливається в межах від -0,32 до +0,60.

Зважений через поголів'я врахованих плідників різних порід і країн селекції середній рівень кореляційного зв'язку між надоєм матерів за кращу лактацію й усіма показниками спермопродуктивності бугаїв виявився порівняно невисоким (0,10–0,24), проте за усіма ознаками додатним (прямо пропорційним). Вищий середній зв'язок встановлено у бугаїв голландської породи (0,24), литовської (0,24), естонської (0,17) та української (0,15) селекції, а найменший – латвійської селекції (0,10) та голштинської породи (0,11) за збереження прямо пропорційного напряму.

Порівняно вищий зважений через поголів'я середній рівень кореляційного зв'язку встановлено з об'ємом еякуляту (0,40) та індексом спермопродуктивності плідників (0,23), ніж з якісними показниками концентрації (0,07), рухливості (0,13) сперміїв і запліднювальної здатності сперми (0,19). Слід зазначити, що обчислення середньозваженого показника коефіцієнта кореляції до певної міри нівелює вплив фактора породи і країни селекції на його мінливість та виявляє порівняно вищий ступінь зв'язку, ніж при його обчисленні за усією вибіркою. Так середньозважена кореляція з об'ємом еякуляту перевищує встановлену раніше Ю.П. Полупаном [10] за усією вибіркою на 0,21, а з індексом спермопродуктивності – на 0,10.

Дослідження співвідносної мінливості жирності молока матерів і окремих показників спермопродуктивності бугаїв засвідчило значний рівень міжгрупової диференціації серед плідників різних порід і країн селекції як за ступенем, так і за напрямом кореляційного зв'язку (табл. 3). У більшості випадків такий зв'язок виявився зворотним за напрямом і порівняно невисоким за ступенем, сягаючи із рухливістю сперміїв групи бугаїв естонської селекції достовірного рівня.

У бугаїв естонської, німецької та російської селекції встановлено додатний, але недостовірний зв'язок між вмістом жиру в молоці матерів та концентрацією сперміїв плідників. За іншими показниками спермопродуктивності зв'язок зворотний. У плідників голландської породи, латвійської та литовської се-

лекції додатний, але недостовірний зв'язок між вмістом жиру в молоці матерів і об'ємом еякуляту та індексом спермопродуктивності бугаїв, а за іншими ознаками спермопродуктивності зв'язок зворотний.

На загал коефіцієнти кореляції між вмістом жиру в молоці матерів і показниками спермопродуктивності плідників різних порід та країн селекції коливаються у широких межах – від -0,52 до +0,71.

У цілому за бугаями усіх порід і країн селекції між вмістом жиру в молоці матерів і об'ємом еякуляту бугаїв установлено дещо вищий зважений через поголів'я середній коефіцієнт кореляції (0,22), ніж з іншими показниками спермопродуктивності, зв'язок з якими у середньому незначний і зворотний (-0,11 – -0,01).

У бугаїв різних порід і країн селекції між умістом жиру в молоці матерів та всіма показниками спермопродуктивності плідників середній рівень кореляційного зв'язку невисокий (-0,13 – -0,02) за зворотного напряму, крім слабкого, проте додатного (0,02–0,03) зв'язку у бугаїв української й латвійської селекції.

Серед бугаїв різних ліній відмічено також істотний рівень міжгрупової мінливості як за ступенем, так і за напрямом зв'язку між молочною продуктивністю матерів й окремими показниками спермопродуктивності (табл. 4). У лінії Принца Роланда 551125 спостерігається висока, але недостовірна кореляція між надоєм матерів за кращу лактацію і рухливістю та запліднювальною здатністю сперми бугаїв. У лінії Аннас Адема 30587 установлено зворотний і недостовірний зв'язок між надоєм за кращу лактацію матерів та з більшістю показників спермопродуктивності плідників. Високий і достовірний зв'язок між надоєм матерів за кращу лактацію й концентрацією сперміїв виявлено у бугаїв лінії Роттерда Пауля 36498.

Серед плідників різних ліній у середньому зі всіма показниками спермопродуктивності найтісніший кореляційний зв'язок з надоєм матерів визначено в лініях Принца Роланда 551125 (0,33) і Роттерда Пауля 36558 (0,36). Невисоким, проте додатним є такий середній зв'язок у лініях Ріфлекшн Совріна 198998 (0,11) та Дурка 6501 (0,07), а в лініях Варкумер Фрізо Сьорда

4. Зв'язок (r±S.E.) між молочною продуктивністю матерів та спермопродуктивністю бугаїв різних ліній

Лінія	Враховано бугаїв	Кореляційний зв'язок з ознаками					
		об'єм еякуляту	концентрація сперміїв	рухливість сперміїв	індекс спермопродуктивності	запліднювальна здатність	індекс фертильності
Надій матерів за кращу лактацію							
Принца Роланда 551125	6	+0,15±0,494	+0,14±0,495	+0,61±0,397	+0,22±0,488	+0,63±0,388	+0,21±0,489
Варкумера Фрізо Сьорда 4086	7	-0,45±0,400	+0,65±0,341	-0,43±0,403	-0,49±0,389	+0,03±0,447	-0,63±0,347
Ріфлекшн Совріна 198998	21	+0,37±0,212[0]	-0,29±0,219	+0,32±0,217	+0,17±0,226	+0,30±0,219	-0,19±0,225
Аннас Адема 30587	146	+0,06±0,083	-0,10±0,083	-0,005±0,084	-0,01±0,084	-0,04±0,084	-0,001±0,083
Рудольф Яна 34558	27	-0,27±0,193	-0,21±0,195	+0,17±0,197	-0,33±0,189	+0,17±0,197	-0,23±0,195
Роттерда Пауля 36498	10	+0,35±0,124	+0,83±0,699[2]	-0,07±0,005	+0,55±0,302[0]	-0,18±0,034	+0,67±0,452[1]
Дурка 6501	20	+0,23±0,229	-0,43±0,213	+0,28±0,233	+0,01±0,235	+0,15±0,233	+0,18±0,231
Ранда 3831	16	-0,18±0,031	-0,16±0,027	-0,06±0,004	-0,23±0,052	+0,02±0,0003	-0,43±0,186
Вміст жиру в молоці матерів за кращу за надоєм лактацію							
Принца Роланда 551125	6	-0,40±0,459	-0,15±0,494	+0,09±0,498	-0,33±0,472	+0,18±0,492	+0,08±0,498
Варкумера Фрізо Сьорда 4086	7	-0,15±0,0,442	-0,19±0,439	-0,17±0,440	-0,17±0,441	-0,23±0,437	+0,33±0,423
Ріфлекшн Совріна 198998	21	-0,07±0,229	-0,03±0,229	-0,09±0,228	-0,13±0,227	+0,06±0,229	+0,03±0,229
Аннас Адема 30587	146	+0,18±0.082	-0,002±0,084	+0,02±0,083	+0,16±0,083	+0,05±0,080	-0,01±0,083
Рудольф Яна 34558	27	-0,31±0,190	-0,19±0,196	-0,03±0,199	-0,45±0,178	+0,23±0,194	+0,08±0,199
Роттерда Пауля 36498	10	+0,14±0,020	-0,14±0,018	-0,38±0,144	-0,10±0,011	-0,36±0,133	-0,54±0,294
Дурка 6501	20	+0,31±0,224	+0,11±0,234	-0,30±0,231	+0,29±0,226	-0,31±0,224	+0,07±0,235
Ранда 3831	16	-0,10±0,010	-0,11±0,013	-0,15±0,024	-0,27±0,075	+0,13±0,016	+0,22±0,0,47

4086, Ранда 3831 і Рудольф Яна 34558 він виявився помітним і зворотним (-0,22 — -0,12).

Між вмістом жиру в молоці матерів і окремими показниками спермопродуктивності бугаїв різних ліній установлено переважно обернено пропорційний зв'язок. Його середньозважена через поголів'я врахованих бугаїв різних ліній величина сягає помітного додатного значення лише з об'ємом еякуляту.

Таким чином, виявлений переважно неантагоністичний характер кореляційного зв'язку молочної продуктивності матерів, племінної цінності бугаїв за надоєм дочок та кількістю і якістю одержуваної від плідників спермопродукції підтверджує висновок Ю.П. Полупана [10] про можливість одночасної селекції за цими ознаками.

Висновки. 1. Кореляційним аналізом установлено значний ступінь міжгрупової диференціації бугаїв різних порід, країн селекції та лінійної належності за ступенем і напрямом зв'язку їхньої спермопродуктивності з племінною цінністю за молочною продуктивністю дочок та надоєм і жирністю молока матерів.

2. У середньому такий зв'язок має переважно невисокий рівень, прямо пропорційний напрям з надоєм і майже відсутній з жирністю молока. Зв'язок з кількісними і комплексними показниками спермопродуктивності бугаїв більш тісний порівняно з ознаками якості сперми.

3. Установлений переважно неантагоністичний характер зв'язку засвідчує можливість одночасного селекційного поліпшення спермопродуктивності бугаїв за пріоритетної селекції за молочною продуктивністю чорно-рябої худоби.

1. *Алифанов В., Алифанов С., Волкова С.* Селекция быков по технологическим признакам// Зоотехния. — 1999. — № 6. — С. 5–6.

2. *Алифанов В.В., Алифанова Д.К., Хромов Л.Г.* Воспроизводительная способность быков при оценке их по качеству потомства// Молочное и мясное скотоводство. — 1999. — № 7. — С. 26–27.

3. *Белошицкий В.М.* Рост и развитие ремонтных быков в условиях специализированного комплекса// Разведение и искусственное осеменение крупного рогатого скота. — 1990. — Вып. 22. — С. 11–14.

4. *Боровиков В.* STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов. — С.-Пб.: Питер, 2001. — 656 с.

5. *Бровко Н.В., Максимова Т.М.* Генетические корреляции между спермопродукцией ремонтных быков и молочной продуктивностью их матерей// Генетика количественных признаков у животных: тез. докл. науч. совещ. — Таллинн, 1980. — С. 6–8.

6. *Бугаї-плідники* в селекції молочної худоби / М.І. Бащенко, А.М. Дубін, Г.Н. Попова, В.М. Надточій. — К., 2004. — 199 с.

7. *Каталог* быков-производителей черно-пестрой породы, оцененных по потомству/ В.И. Антоненко, Н.Н. Майборода, Г.Д. Световец и др. — К.: Урожай, 1984. — Вып. I. — 332 с.

8. *Кругляк А.П., Бойко О.В.* Спермопродуктивність бугаїв різних генотипів// Розведення та штучне осіменіння великої рогатої худоби. — 1994. — Вип. 26. — С. 78–79.

9. *Рудик І.А., Буштрук В.В., Старостенко І.С.* Ефективність добору бугайців за спермопродуктивністю їх батьків// Розведення і генетика тварин. — 2001. — Вип. 34. — С. 168–169.

10. *Полупан Ю.П.* Племінна цінність і спермопродуктивність бугаїв залежно від молочної продуктивності матерів// Розведення і генетика тварин. — 2002. — Вип. 36. — С. 143–145.

11. *Полупан Ю.П., Сохацкий П.С.* Интенсивность роста и спермопродуктивность быков в зависимости от молочной продуктивности их матерей// Сельскохозяйственная биология. — 2001. — № 4. — С. 50–54.

12. *Сирацкий И.З.* Изменчивость и наследуемость воспроизводительной способности быков. — К., 1974. — С. 21.

13. *Формування* відтворної здатності бугаїв-плідників/ Й.З. Сірацький, С.Ю. Демчук, Є.І. Федорович, В.О. Кадиш, С.Б. Просяний, О.В. Бойко, Г.С. Шарапа, І.І. Кузьменко// Вісн. аграр. науки. — 2005. — № 4. — С. 56–59.

14. *Polupan Y.P.* The relationship of bull's reproductive ability with their growth and breeding value// III. Symposium. Ukraine-Osterreih. Landwirtschaft: Wissenschaft und Praxis. Tschernivci, 14–16 September 2000. — P. 111.

СВЯЗЬ ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ БЫКОВ ЧЁРНО-ПЁСТРОГО МОЛОЧНОГО СКОТА С ИХ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТЬЮ.

О.В. Малоокова

Установлена разнонаправленная, преимущественно положительная связь между молочной продуктивностью матерей, племенной ценностью быков и их спермопродуктивностью. Преимущественно неантагонистический характер связи свидетельствует о возможности одновременной

селекции по спермопродуктивности быков и молочной продуктивности коров.

IN CONNECTION HERD VALUE OF THE BULLS MILK BLACK-AND-WHITE CATTLE WITH THEIR REPRODUCTIVE ABILITY.
O.V. Malookova

Mainly different directed, positive connection between mothers milk production, breeding value of bulls and them sperm production is established. Mainly nonantagonistic character of connection testifies to an opportunity of simultaneous selection on bulls sperm production and cows milk production.

УДК 636.082

Д.М. МИКИТЮК
Міністерство аграрної політики України
І.В. ГУЗЄВ, М.Г. ПОРХУН, Є.М. РЯСЕНКО,
С.В. ОВЧАРУК
Інститут розведення і генетики тварин УААН

АНАЛІЗ ГЕНЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ ТВАРИННИЦТВА УКРАЇНИ В КОНТЕКСТІ ЇХНЬОГО ЗБЕРЕЖЕННЯ І РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ

За даними державного племінного реєстру подано характеристику генетичних ресурсів коней, великої рогатої худоби, свиней, овець, птиці, кролів, звірів, риби, бджіл і шовковичного шовкопряда, їхнього розповсюдження в Україні. Окреслено принципи створення і функціонування генофондових об'єктів у племінному тваринництві України.

Генофонд, породи тварин, племінні ресурси

© Д.М. Микитюк, І.В. Гузєв, М.Г. Порхун,
Є.М. Рясенко, С.В. Овчарук, 2006

У світовому масштабі невпинно відбувається вдосконалення продуктивних якостей сільськогосподарських тварин, широко застосовується промислове схрещування, міжлінійна гібридизація, біотехнологічні методи відтворення та інтенсифікації селекційного процесу, конструювання нових генотипів. У зв'язку з цим прискореними темпами проходить заміна або поглинання неконкурентоспроможного племінного матеріалу, яким, у першу чергу, виявляються місцеві (аборигенні, локальні) породи. Інтенсивний породотворний процес призводить до витіснення локальних порід та зменшення їхньої чисельності. Це зумовлює стрімке звуження природної різноманітності тварин, а відтак постає проблема збереження біологічної різноманітності в екологічних системах [3–4, 7–8].

Питання щодо збереження генофонду малочисленних, з невеликим ареалом зникаючих місцевих порід сільськогосподарських тварин було поставлено ще в 20-х роках минулого століття О.С. Серебровським [9]. У сучасних умовах актуальність цієї проблеми зростає, що потребує науково обґрунтованого підходу до вирішення комплексу завдань з урахуванням досягнень генетики, біотехнології і конкретних умов сільськогосподарського виробництва [1–7, 10–11]. Тому актуальною є всебічна оцінка племінних ресурсів тварин і організації роботи у генофондових стадах України.

Матеріал і методика досліджень. За матеріалами державного Реєстру племінних ресурсів тварин станом на 1 вересня 2005 р. здійснено аналіз сучасного стану племінних ресурсів України. Визначено специфіку генофонду порід з урахуванням методів їхнього створення, вихідного селекційного матеріалу і сучасної структури.

Результати дослідження. Генофонд коней України охоплює понад 10 тис. племінних тварин 14 порід, яких розводять у 25 кінних заводах і 18 племінних репродукторах.

Верхові породи коней представлено чистокровною верховою породою, найбільш розповсюдженою у світі серед верхових порід коней, арабською чистокровною, ганноверською, донською, будьонівською і тракененською породами. У 1990 р. затверджено українську верхову породу, створену шляхом склад-

ного відтворного схрещування місцевих верхових коней з тракененською, ганноверською, угорською, чистокровною верховою і орлово-ростопчинськими жеребцями. Породі притаманні енергійний темперамент, сила і жвавість верхової чистокровної, краса та елегантність форм орлово-ростопчинців, великий зріст, масивність, спортивні якості західноєвропейських порід, міцність конституції, адаптованість місцевих порід. Племінне поголів'я нараховує близько 2 тис. гол. і вдосконалюється у 6 кінних заводах, 25 племінних репродукторах.

Найбільш розповсюджені в Україні російська та орловська рисисті породи, розведення яких здійснюється у 4 кінних заводах і 15 репродукторах. Є невелика кількість коней легкозапряжного типу латвійської запряжної і торійської порід радянського і російського ваговозів. У Новоолександрівському конезаводі Луганської області виведено новоолександрівського ваговоза, який вирізняється міцною конституцією, спокійним норовом, доброю пристосованістю до місцевих умов утримання і використання. Породу розводять у 12 областях України (один конезавод і 16 репродукторів).

Гуцульська порода — аборигенна гірська порода, створена у Східних Карпатах. Їй притаманні висока резистентність, невибагливість, спокійний норов, пристосованість до інтенсивної роботи в горах на значній висоті над рівнем моря, при зниженому атмосферному тиску і низькому вмісту кисню у повітрі. Як унікальну місцеву породу гуцульського коня віднесено до світового генофонду, що перебуває під охороною ФАО. Розводять породу у 7 репродукторах.

Генофонд великої рогатої худоби представлено породами молочного, молочно-м'ясного та м'ясного напрямів продуктивності.

Найбільшу частку (54%) племінних ресурсів молочної і м'ясо-молочної худоби становить українська чорно-ряба молочна порода. Її генофонд зосереджено у 83 племзаводах і 370 репродукторах 23 областей України і Автономної Республіки Крим, що становить близько 250 тис. племінних тварин. Породу створено шляхом схрещування чорно-рябої худоби вітчизняної селекції з голштинською. Вона включає центрально-

східний, західний та поліський внутрішньопородні типи, київський, подільський і харківський заводські типи. У 2005 р. апробовано південний і сумський типи.

У 17 областях України розповсюджено українську червонорябу молочну породу, генофонд якої (майже 110 тис. гол.) зосереджено у 205 племінних господарствах 18 областей. Породу виведено на основі відтворного схрещування сименталів з червоно-рябими голштинськими бугаями та частково монбельярдами й айрширами. Її структура представлена центральним, південно-східним та прикарпатським внутрішньопородними типами, київським, прилуцьким, черкаським, вінницьким і харківським заводськими типами.

Голштинську породу (близько 10 тис. гол.) розводять у 17 племзаводах та 19 племрепродукторах.

Молочні породи червоного кореня — червона степова, англерська, українська червона молочна, червона польська — поширені у 12 областях України. Племінне поголів'я цих порід зосереджено у 15 племзаводах і близько 120 племрепродукторах.

Племінне стадо молочно-м'ясних порід сягає майже 30 тис. гол., більша частина у його складі припадає на симентальську худобу та породи бурого кореня — швіцьку, лебединську, буру карпатську. Останні дві, білоголову українську та пінцгау, занесено до категорії малочисельних порід, що вимагає збереження їхнього генофонду.

Генофонд м'ясної худоби України охоплює 13 порід загальною чисельністю близько 30 тис. гол.

У 13 областях України розводять абердин-ангуську породу, племінні ресурси якої (майже 10 тис. гол.) розміщено в 6 племзаводах і більш ніж у 60 репродукторах. У 4 племзаводах і 6 племрепродукторах України сконцентровано племінні ресурси української м'ясної породи чисельністю близько 3 тис. гол. Породу створено складним відтворним схрещуванням самок місцевих симентальської і сірої української порід з плідниками французького шароле та італійської кіанської породи. Її представники відзначаються високою акліматизаційною здатністю, молочністю та відтворною функцією. На Волині складним відтворним схрещуванням маточного поголів'я місцевої чорно-

рябої і червоної польської худоби з бугаями порід абердин-ангус, герефорд і лімузин виведено волинську м'ясну породу. Їй притаманні комолість, легкість отелень, невибагливість до кормів, міцність конституції і пристосованість до природно-кліматичних умов західного регіону. У 8 племзаводах і 17 племрепродукторах України утримується понад 6 тис. гол.

Поліську м'ясну породу створено на основі поєднання кращих спадкових якостей української м'ясної, шароле, симентальської та абердин-ангуської порід. Для неї характерні комолість, полова масть, висока плодючість. Племінне стадо чисельністю близько 3 тис. гол. зосереджено у 4 племзаводах і 19 племрепродукторах України.

Значний ареал охоплюють м'ясні сименталі, племінні ресурси яких розміщено в 4 племзаводах і 35 племрепродукторах. До умов півдня України пристосовані тварини південної м'ясної породи, створені на основі складного відтворного схрещування червоної степової худоби, шароле, шортгорн, герефорд, санта-гертруди, а також кубинського зебу. Племінну роботу з більш ніж двохтисячним поголів'ям проводять у 2 племзаводах та 3 племрепродукторах України.

Незначна кількість поголів'я таких порід, як герефорд, лімузин, п'ємонтезе, світла аквітанська, шароле, стабільно відтворюється у кількох репродукторах. Спеціальний комплекс заходів застосовується при збереженні генофонду сірої української породи, що розводиться у 3 господарствах трьох областей.

В Україні поширені тонкорунні, м'ясо-вовнові і смушкові породи овець. У 7 областях і АР Крим створено 6 племзаводів і 19 племрепродукторів асканійської тонкорунної породи з понад 15-тисячним племінним поголів'ям. Цигайську породу, яка включає кримський і приазовський типи, загальною чисельністю понад 20 тис. гол., розводять у 4 племзаводах і 17 племрепродукторах України.

Поголів'я племінних тварин породи прекос, зосереджене в 4 племзаводах і 20 племрепродукторах, становить майже 7 тис. гол. Асканійська й українська м'ясо-вовнові породи з кросбредною вовною структуровані на буковинський, одеський,

дніпропетровський і харківський внутрішньопородні типи загальною чисельністю 6 тис. гол.

У 12 племрепродукторах розміщено генофонд (близько 2 тис. гол.) української гірсько-карпатської породи. У кількох племрепродукторах зберігаються породи кавказької тонкорунної, темноголової латвійської, романівської, північно-кавказької, полварс чисельністю 100–500 гол. Смушкові породи овець представлені переважно каракульською породою з багатоплідним і асканійським породними типами. Їхнє поголів'я (понад 7 тис. гол.) зосереджено в 3 племзаводах і 9 племрепродукторах. Вітчизняну сокільську породу розводять в 1 племзаводі і 3 племрепродукторах.

У генофонді свиней України є 10 порід, поголів'я яких зосереджено у 99 племзаводах і 483 племінних репродукторах загальною чисельністю понад 400 тис. гол.

Найбільша частка (майже 300 тис. гол.) припадає на велику білу породу, племінну роботу з якою здійснюють у 61 племзаводі і 409 племрепродукторах усіх регіонів країни. Порода добре пристосована до різних природно-кліматичних умов, її ефективно використовують при створенні та удосконаленні багатьох вітчизняних порід. На основі її схрещування з миргородською, ландрас, п'єтрен і уессекс-седибекською породами створено полтавську м'ясну породу, генофонд якої чисельністю близько 10 тис. гол. розміщено у 6 племзаводах і 15 племрепродукторах. У тварин цієї породи добре розвинені м'ясні форми. Кнурів ефективно використовують для одержання гібридного молодняку при схрещуванні з материнськими формами. Як батьківську і материнську форми для одержання гібридного молодняку використовують українську м'ясну породу. Її поголів'я перевершує 15 тис. гол. і зосереджено у 5 племзаводах і 18 племрепродукторах. При формуванні генетичної структури породи застосовували імуногенетичні і ДНК-маркери, що дало змогу підвищити стресостійкість тварин.

Миргородська порода м'ясо-сального типу вирізняється невибагливістю до умов утримання, здатністю використовувати пасовища, високою резистентністю. Виведена на основі місцевих чорно-рябих свиней миргородщини, вона об'єднала кроле-

вецьку, придніпровську та подільську породні групи свиней. Є 3 племзаводи і 6 племрепродукторів з більш ніж 10-тисячним поголів'ям.

Українську степову білу породу виведено М.Ф. Івановим шляхом схрещування місцевих аборигенних свиноматок півдня України з кнурами великої білої породи. Вона універсального напряму продуктивності, високорезистентна й адаптована до умов посушливого півдня України. Її племінні ресурси (понад 10 тис. гол.) розміщені у 6 племзаводах і 12 племрепродукторах.

Як батьківську форму використовують свиней м'ясної породи ландрас, поголів'я яких у 20 репродукторах сягає 15 тис. гол. У 2 племрепродукторах перебуває майже 5 тис. гол. червоно-поясної спеціалізованої лінії, створеної на основі великої білої, ландрасів, гемпширів, дюрків, а також полтавського м'ясного типу. Тварини мають міцну конституцію, невибагливі до умов годівлі й утримання, червоної масті з нешироким білим поясом з боку лопаток. Як батьківська форма лінія виявляє високу комбінаційну здатність з материнськими формами інших порід. У деяких господарствах зберігається генофонд дюрків, великої чорної, уельської та української степової рябої порід.

Генофонд сільськогосподарської птиці представлений 7 видами, серед яких найбільш поширені кури яєчного і яєчно-м'ясного напрямів продуктивності.

Леггорн білий — найпоширеніша основна порода для створення яєчних ліній і кросів птиці. Полтавська глиняста — яєчно-м'ясна порода, її стадо (15 тис. гол.) зберігається в одному племзаводі і трьох племптахорепродукторах. Птиці притаманні підвищена життєздатність, невибагливість до умов утримання. Порода род-айланд — одна з найбільш розповсюджених в Україні. Її використовують для виведення нових порід і високопродуктивних кросів яєчних курей. Генофонд породи, чисельність якого перевершує 160 тис. гол., сконцентровано у 3 племптахорозплідниках. Племінні ресурси адлерської сріблястої (понад 100 тис. гол.) — яєчно-м'ясної породи зосереджено у 5 племптахорепродукторах 5 областей України.

На колекційній фермі курей Інституту птахівництва УААН зберігають італійську куріпчасту, каліфорнійську сіру, сусекс

світлий, австралорп, юрлівську голосисту, голошийну, українську ушанку, українську чубату та мармурові породи. Співробітниками інституту створено генетичні лінії, які при схрещуванні дають можливість у добовому віці сортувати молодняк за статтю (аутосексування), міні-смугасті, міні-коричневі, аутосексний леггорн, сріблястий леггорн, зорянки.

Найпоширенішу породу качок — пекінську розводять у 5 племптахорепродукторах чисельністю близько 5 тис. гол. Качки української породної групи (сірі, глинясті й білі) створені в Інституті птахівництва УААН на основі місцевих сірих качок шляхом спрямованої селекції без використання інших порід. Їхня загальна кількість сягає понад 10 тис. гол. Чорних білогрудих качок (понад 5 тис. гол.) виведено схрещуванням місцевих білогрудих качок з пекінськими і хакі-кемпбелл.

В Україні розводять 9 порід гусей. Найчисленнішою (понад 50 тис. гол.) є велика сіра порода гусей, виведена схрещуванням роменських гусей із тулузькими. Стадо італійських білих гусей (50 тис. гол.) зосереджено у 16 племптахорепродукторах. Горківську породу розводять у 10 племптахорепродукторах загальною чисельністю понад 35 тис. гол. У окремих господарствах України утримують велику білу, кубанську сіру, роменську, тулузьку, легард і ліндовську породи.

Племінні ресурси індиків збережено у 2 племзаводах і 3 племрепродукторах. Основою генофонду є бронзові і білі широкогруді породи. Досить розповсюджені індики білої московської породи.

Останнім часом в Україні набуває промислового характеру розведення перепелів і страусів. У 4 племптахорозплідниках трьох областей чисельність дорослої птиці перепелів перевищує 80 тис. гол. Їхня середня несучість досягає 290 шт. яєць за рік. У 5 племптахорозплідниках України розводять страусів, загальна кількість яких досягає тисячу голів. У колекційному стаді Інституту птахівництва УААН зберігається генофонд цесарок.

Генофонд кролів України представлений 8 породами. Найчисленніші сірий і білий велетні (понад 3 і 1 тис. гол., відповідно) зосереджено у 4 племінних господарствах. Породу сірий велетень виведено в племзаводі «Петровське» Полтавської області схрещуванням місцевих кролів із завезеними кроля-

ми породи фландр. Породи м'ясо-шкіряного напряму характеризуються міцною конституцією. Породу радянська шиншила м'ясо-шкіряного напряму продуктивності виведено схрещуванням порід шиншила і білого велетня. Її поголів'я загальною чисельністю понад 3 тис. гол. зосереджено в одному племзаводі і 4 племрепродукторах.

Порода сріблястий м'ясо-шкіряного напряму продуктивності, придатна для розведення в усіх регіонах України. Створена на основі породи шампань у племзаводі «Петрівське», де зберігається її генофонд (близько 0,5 тис. гол.). У індивідуальних господарствах кролівників-аматорів досить поширені породи кролів рекс, метелик, новозеландські червоні.

У звірогосподарствах України розводять 4 види звірів. У 2 племзаводах і 10 племрепродукторах утримують норок (майже 20 тис. гол.). Особливого поширення в Україні набули стандартні генотипи норки (темно-коричневі та чорні), пастель. Розповсюджена і переяславська норка, створена і затверджена в 1988 році в Україні як породний тип. Зберігається також генофонд американського паломіно, сапфірових, голубий ірис, сріблясто-блакитних, ампалосріблястих типів норок.

У звірогосподарствах та фермерських господарствах розводять сріблясто-чорних та червоних лисиць. Зареєстровано один племзавод і племрепродуктор.

Переважно у фермерських господарствах займаються розведенням нутрій – рослиноїдних гризунів породних груп стандартна і біла азербайджанська. У невеликих кількостях у фермерських та приватних господарствах зберігається генофонд бежевих, золотистих, лимонних, пастельних, сріблястих та чорних нутрій.

Основою генофонду риб є короп, загальна чисельність якого досягає 6 тис. гол. Найбільш розповсюджений український лускатий короп (понад 3 тис. гол.) з нивківським і любінським внутрішньопородними типами, український рамчастий з любінським внутрішньопородним типом, середньоруський. У 3 племзаводах і 10 племрепродукторах розводять строкатого і білого товстолобика, білого амура, маточне поголів'я яких становить близько 5 тис. гол. У кількох племінних господарствах

відтворюється генофонд малочисельних видів: осетра російського, стерляді, великоротого буфало, сома канального, веслоноса.

Для генофонду бджіл є актуальним завдання чистопородного розведення карпатської та української степової порід. Майже 7 тис. бджолосімей української степової породи зосереджено у 3 племзаводах, 6 плембджолорозплідниках і 8 племінних пасіках 5 областей України. Племінну роботу з карпатською породою (понад 3 тис. бджолосімей) здійснюють у 12 племінних господарствах. У поліських районах України розводять поліську популяцію середньоросійських бджіл.

В Україні створено високопродуктивні породи шовковичного шовкопряда: Мерефа 6, РС-2, українська 1, українська 2, українська 11, українська 13, українська 14, українська 15, українська 18, українська нова, українська фіброїнова, УС-4. Їхній генофонд зберігається у вигляді кладок грени (яєць), які відтворюються щороку. Термін зберігання грени — до одного року. Репродуктори порід — Інститут шовківництва УААН і племінний цех Миргородського гренажного заводу Полтавської області.

Інтенсифікація селекційного процесу на основі використання найкращого генофонду найбільш продуктивних порід сільськогосподарських тварин призводить до зменшення чисельності і майже повного заміщення місцевих аборигенних порід. Необхідність збереження малочисельних локальних порід диктується завданнями збереження біологічного різноманіття на планеті. Реалізація заходів збереження генетичних ресурсів сільськогосподарських тварин передбачає регулювання їхнього генофонду із застосуванням таких методів:

• створення генофондних, колекційних стад, у яких здійснюється чистопородне розведення з використанням спеціальних схем добору і підбору, спрямованих на зменшення негативних наслідків обмеженої чисельності племінного матеріалу;

• кріоконсервація і довготривале збереження сперми, ооцитів, ембріонів, ДНК у генофондних банках.

Генофондними об'єктами доцільно вважати не тільки стада аборигенних, зникаючих, малочисельних порід, а й ті популяції племінних тварин, в яких зосереджено найцінніший генетичний матеріал комерційних — давно визнаних, заводських і новостворених порід. Саме на цих об'єктах у першу чергу слід запровадити стабільний генетичний моніторинг з імуно- і цитогенетичним контролем, використання ДНК-маркерів для поглибленого дослідження генетичної структури популяцій і комплексної оцінки генотипів племінних тварин.

При Інституті розведення і генетики тварин УААН створюється (національний) банк генетичних ресурсів сільськогосподарських тварин, у якому накопичується генетичний матеріал як основних, так і локальних порід. У банк закладається для збереження в рідкому азоті при температурі — 196°С сперма плідників коней, великої рогатої худоби, овець, птиці, риб, бджіл, призначена для штучного осіменіння самок цих видів тварин. Здійснюється кріоконсервація жіночих гамет (яйцеклітини, ооцити), а також ембріонів великої рогатої худоби і овець для тривалого зберігання. У свиней сперматозоїди одержують за розробленою в ІРГТ УААН технологією із придатка сім'яника (епідидимальні) при кастрації або забої кнурів.

Висновок. Проведено аналіз сучасного стану генофонду сільськогосподарських тварин України, на основі якого визначено перспективу подальшого розведення, вдосконалення і збереження порід коней, великої рогатої худоби, свиней, овець, птиці, кролів, звірів, риби, бджіл і шовковичного шовкопряда.

1. *Генетика,* селекция и биотехнология в скотоводстве / М.В. Зубец, В.П. Буркат, Ю.Ф. Мельник и др.; Науч. ред. М.В. Зубец, В.П. Буркат. — К.: БМТ, 1997. — 722 с.

2. *Генетико-селекційний* моніторинг у м'ясному скотарстві / М.В. Зубець, В.П. Буркат, Ю.Ф. Мельник та ін.; За наук. ред. М.В. Зубця. — К.: Аграрна наука, 2000. — 187 с.

3. *Использование* генофонда сельскохозяйственных животных: Сб. науч. тр. — Л.: Колос, 1984. — 273 с.

4. *Мельник Ю.Ф., Буркат В.П., Гузев И.В.* Селекционный процесс и состояние генетических ресурсов животноводства в Украине. — К.: Аграрна наука, 2002. — 68 с.

5. *Племінні* ресурси України / За наук. ред. М.В. Зубця і В.П. Буркта. — К.: Аграрна наука, 1998. — 336 с.

6. *Породы* и породообразовательные процессы в животноводстве. — К., 1989. — 180 с.

7. *Преобразование* генофонда пород / М.В. Зубец, Ю.М. Карасик, В.П. Буркат и др.; Под ред. М.В. Зубца. — К.: Урожай, 1990. — 352 с.

8. *Ружевский А.Б., Рубан Ю.Д., Бердник П.П.* Породы крупного рогатого скота. — М.: Колос, 1980. — 246 с.

9. *Серебровский А.С.* Геногеография и генофонд сельскохозяйственных животных // Научное слово. — 1928. — № 8. — С. 7–42.

10. *Штомпель М.В.* І назвали тварин домашніми. — К.: Урожай, 1990. — 256 с.

11. *Ярошенко Ф.* Птахівництво України: стан, проблеми і перспективи розвитку. — К.: Аграрна наука, 2003. — 500 с.

АНАЛИЗ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ЖИВОТНОВОДСТВА УКРАИНЫ В КОНТЕКСТЕ ИХ СОХРАНЕНИЯ И РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ. Д.Н. Микитюк, И.В. Гузев, Н.Г.Порхун, Е.М. Рясенко, С.В. Овчарук

По данным государственного племенного реестра приведена характеристика генетических ресурсов лошадей, крупного рогатого скота, свиней, овец, птицы, кролей, зверей, рыбы, пчёл и шелковичного шелкопряда, их распространенность в Украине. Очерчены принципы создания и функционирования генофондовых объектов в племенном животноводстве Украины.

ANALYSIS OF GENETIC RESOURCES OF STOCK-RAISING OF UKRAINE IN ASPECT OF THEIR SAVING AND RATIONAL USE. D.N. Mukytuk, I.V. Guzev, N.G. Porhun, E.M. Ryasenko, S.V. Ovcharuk

From data of state pedigree register there is the given description of genetic resources of horse, cattle, pigs, sheep, bird, crawls, beasts, fish, bees and mulberry to the silkworm, their distribution in Ukraine. Outlined principles of creation and functioning of objects gene pool's in the live-stock breeding of Ukraine.

УДК 636.082
П.Н. ПРОХОРЕНКО, И.А. ПАРОНЯН
ВНИИ генетики и разведения сельскохозяйственных животных

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Проанализированы современные тенденции сохранения и рационального использования генетических ресурсов. Подана характеристика пород крупного рогатого скота России.
Генофонд, генетические ресурсы, быки-производители

В современном мире сохранение и эффективное использование генетических ресурсов животных и растений рассматривается как один из основных факторов устойчивого развития всего человечества. Повышение интереса к проблеме сохранения и использования генетических ресурсов нашло отражение в решениях многих авторитетных международных организаций. Успехи и достижения биологии последних десятилетий, особенно генной и клеточной инженерии, способствовали значительному увеличению числа объектов, рассматриваемых в качестве генетических ресурсов.

Конвенция ООН о биологическом разнообразии, вступившая в силу в 1992 г., включает в генетические ресурсы всё живое на Земле (кроме человека), как «генетический материал», представляющий фактическую или потенциальную ценность.

Надежды, возлагаемые человечеством на биотехнологию как средство для решения насущных социально-экономических проблем, а именно недостаток продовольствия, эпидемии и социально значимые болезни, ограниченность использования не возобновляемых минеральных ресурсов растущая антропогенная нагрузка на биосферу, многократно повышают потенци-

© П.Н. Прохоренко, И.А. Паронян, 2006

альную ценность генетических ресурсов для биотехнологической промышленности.

Эти обстоятельства требуют коренного пересмотра политики в отношении сохранения и использования генетических ресурсов как отдельными государствами, так и международным сообществом в целом.

Для современного производства характерно все возрастающее стремление использовать всю базу генетических ресурсов независимо от источника первичного получения генов или их комбинаций. Такими источниками могут быть «дикие» и «окультуренные» формы растений, местные и аборигенные породы животных, относительная ценность которых быстро меняется со временем в связи с прогрессом знаний и технологий.

В то же время экономическая оценка коммерческой ценности того или иного конкретного вида генетического ресурса на современном этапе развития биотехнологии весьма затруднительна и может быть определена лишь после разработки соответствующих технологий их использования.

Сегодня необходимость сохранения и рационального использования генетических ресурсов животных не вызывает сомнения ни в одной стране мира — ни в развивающихся, ни в развитых. Подтверждением этому является решение Эвианского (Франция, 2003 г.) саммита восьми высокоразвитых стран мира включить в программу очередной встречи на 2006 г., (на которой председательствовать будет Россия в лице Президента страны) в качестве одного из основных вопросов разработку согласованных на международном уровне норм и стандартов по сохранению и эффективному использованию генетических ресурсов для производства продовольствия и развития сельского хозяйства.

На начало 2000 г. в мире имелось 5330 пород 16 видов млекопитающих и 887 пород 14 видов птицы. Из них 32% классифицируются при высоком риске потери, а более 40% находятся в опасности. Из 3882 пород основных видов сельскохозяйственных животных ведущие позиции по породному разнообразию занимают овцы 920 пород (23%) и крупный рогатый скот 787

пород (20%). На долю крупного рогатого скота приходится 87,5% мирового производства молока и 28,7% мяса.

Из 225 наиболее распространенных в мире пород крупного рогатого скота в России в 2002 г. разводились 25 пород и 2 породных типа молочного, молочно-мясного направления и 9 пород мясного направления. Большинство имеющихся в нашей стране молочных пород относится к одной из четырех генеалогических групп скота — черно-пёстрого, палево-пёстрого, красного и бурого, каждая из которых имеет свой характерный генофонд и отличается ценными хозяйственно полезными признаками для разнообразных зон России.

Черно-пёстрый скот выделяется самой высокой молочной продуктивностью и приспособленностью к промышленным условиям эксплуатации.

Палево-пёстрый скот характеризуется средней продуктивностью, крепкой конституцией, высоким среднесуточным приростом молодняка и качеством мяса. В отдельных племенных хозяйствах республики Мордовия, Красноярского края и Курской области удой на корову в 2002 г. составил 5086–5273 кг молока жирностью 3,72–3,98%. Лучшие симментальские стада сохранены у наших украинских соседей, где удой на корову в племенных заводах достигает 5500–6500 кг, а коров-рекордисток — 12–16 тыс. кг молока за лактацию.

Красный скот, основной породой которого является красная степная, хорошо приспособлен к степным условиям жаркого климата, обладает высокой жирномолочностью. Созданная учеными ВНИИплем красно-пёстрая порода по продуктивности занимает одно из передовых позиций среди молочных пород страны.

Бурый скот ценится за высокую приспособленность к горным условиям, обладает хорошими мясными и молочными качествами. Например, костромская порода по результатам 2002 г. заняла третье место по удою среди всех пород страны.

Разнообразие типов внутри каждой группы родственных пород создает благоприятные возможности для улучшения их качеств. Например, в группе красных пород ценными особенностями (в частности жирномолочностью) обладают красная

горбатовская, англерская, красная датская и суксунская породы. Красная горбатовская среди всех пород России занимает 1-е место по жирномолочности, равной 4,04%. У суксунской она равна 3,90%. В группе черно-пестрых пород имеются большие возможности совершенствования молочной и мясной продуктивности. У коров истобенской и голландской пород содержание МДЖ в молоке часто превышает 4%. Следует отметить, что в ряде хозяйств нашей страны имеются животные черно-пестрой породы комбинированного молочно-мясного типа. Из самостоятельных пород нужно выделить холмогорскую, ярославскую, тагильскую, айрширскую и другие.

Генетическое разнообразие как в пределах породы, так и в пределах вида — это тот материал, с которым работают селекционеры. Следовательно, любое сужение этого разнообразия ограничивает возможности селекции отвечать на изменение экономической, экологической и социальной ситуации.

В целом можно сказать, что в нашей стране трудом многих поколений ученых и селекционеров создан высокий генетический потенциал животных молочных пород. Выведены высокопродуктивные типы, линии и типы и популяции. Разработаны новые, усовершенствованы существующие методы и приемы селекции, в основе которых лежат молекулярная и популяционная генетика, иммуногенетика и биотехнология.

Однако в последние годы в результате известных причин произошли негативные процессы, повлекшие за собой снижение эффективности во всех отраслях животноводства страны. Произошло резкое сокращение породного разнообразия и численности животных. Многие отечественные породы, обладающие ценным и уникальным генофондом, оказались на грани исчезновения, отдельные из них исчезли. Резко упал спрос на генетические ресурсы вследствие неплатежеспособности товарных хозяйств, что привело к снижению поголовья племенных животных, сокращению объемов искусственного осеменения.

По сравнению с 1990 г. численность крупного рогатого скота в 2002 г. сократилась в 2,7 раза, в том числе коров в 2,2 раза. Если в 1990 г. в Ежегоднике по племработе, подготовленном ВНИИплем, имелась информация по 35 молочным и комбини-

рованным породам, то в настоящее время только по 25 породам и 2 типам. По 11 породам и породным группам данных нет. Наиболее резко сократилось поголовье основных отечественных пород, вследствие на грани исчезновения оказались такие породы, как бестужевская, красная горбатовская, суксунская, истобенская и якутский скот.

Тревожное положение сложилось в симментальской, красной степной, холмогорской, костромской, ярославской породах. Несколько раз сократилась их общая численность и особенно поголовье чистопородных животных.

Основной причиной сужения породного разнообразия является то, что в последние десятилетия селекционно-племенная работа в развитых странах мира была направлена на повышения генетического потенциала небольшого числа пород, что способствовало созданию высокопродуктивных специализированных пород и их широкому распространению за счет вытеснения многих национальных пород. Эта тенденция наиболее ярко проявилась в нашей стране в результате повсеместного скрещивания отечественных пород с иностранными породами. Безусловно, этот метод является эффективным, но только при соблюдении определенных и известных каждому селекционеру условий, которые, к сожалению, не всегда учитываются. В молочном скотоводстве почти все отечественные породы мы начали скрещивать с голштинами без учета их родства, типа продуктивности, условий региона и возможной потери ценных качеств местных пород. Объемы скрещивания ежегодно растут и в 2002 г. почти половина (48,3%) поголовья коров страны оказались помесными различной кровности.

Нет сомнения в том, что голштинская порода сегодня является выдающейся во всем мире, и она оказала свое положительное влияние на увеличение продуктивности родственных с ней пород во многих странах мира, в том числе и в России. Об этом свидетельствуют показатели племхозов Ленинградской, Московской, Пермской и других областей, где с участием голштинов созданы стада черно-пёстрой породы с продуктивностью 8000–10000 кг молока. В племенных заводах «Гражданский», «Нива», «Ленинский путь» и «Рабитицы» Ленинградской обла-

сти учеными нашего института и селекционерами создан высокопродуктивный тип черно-пестрого скота. При создании типа ставилась задача повысить генетический потенциал продуктивности и улучшить отдельные признаки у черно-пестрого скота (недостатки туловища, конечностей и морфофункциональные свойства вымени: неравномерное развитие долей вымени и низкую скорость молокоотдачи). На всех этапах работы использовались чистопородные голштинские производители селекции CIHJL, Канады и Германии. Лучшие быки отечественной селекции использовались после выявления их племенной ценности. При отборе быков учитывались не только фенотипические показатели продуктивности женских предков, но и племенная ценность отцов матерей быков.

В результате многолетней целенаправленной работы зарегистрировано высшее достижение в селекции черно-пестрого скота в России — создан новый высокопродуктивный тип ленинградский (n=2772 коровы) со средним удоем за лактацию 9230 кг молока, или 328 кг молочного жира. У 1376 коров удой за лактацию составил свыше 10000 кг молока, в том числе у 35 коров — от 13000 до 18000 кг. Рекордистка Тайна-181, дочка быка лесновской селекции, дала за 305 суток 5-й лактации 18417 кг молока, или 626 кг молочного жира, а за всю лактацию (480 суток) — 26083 кг.

При участии голштинской породы созданы новые типы и в других регионах страны: учеными ВИЖа и селекционерами созданы типы черно-пестрого скота в Московской области — московский и непецинский, учеными Ярославского НИИ животноводства — михайловский тип ярославского скота в Ярославской области. Завершается работа селекционного центра Вологодского НИИ молочного и лугопастбищного хозяйства по созданию нового типа холмогорского скота северный в Архангельской области. Учеными ВНИИплем с использованием красных голштинов создана красно-пестрая порода.

Прогрессивным направлением развития современного животноводства является не столько скрещивание большого число разводимых пород, сколько объединение в селекционном процессе пород одного генеалогического корня. Это относится

и к малочисленным местным породам, среди которых, бесспорно, имеются экономически выгодные группы животных.

В молочном скотоводстве использование генофонда местных пород, приспособленных к хозяйственным и климатическим условиям различных, подчас экстремальных зон России, имеет немаловажное значение. Такие отечественные породы скота, как холмогорская, ярославская, костромская, красная горбатовская и другие, незначительно уступая родственным иностранным породам по удою и технологическим свойствам, превосходят их по приспособленности к местным условиям, долголетию, устойчивости к заболеваниям, вкусовым и биологическим качествам продукции и другим признакам. Невысокая продуктивность у отдельных отечественных пород является следствием низкого уровня кормления и селекционно-племенной работы.

Следует отметить, что за последние годы в молочном скотоводстве страны произошли незначительные положительные сдвиги — замедлились темпы сокращения поголовья скота, удой коров в 2002 г. по сравнению с 1990 г. увеличился на 466 кг, жирность молока — на 0,03%. За последние два года наблюдается устойчивый рост уровня продуктивности коров и производства молока.

По абсолютной величине надоя в 2002 г. первое место занимала голштинская черно-пестрая порода (4287 кг), второе — айрширская (3927 кг), третье — черно-пестрая (3617 кг).

Средняя молочная продуктивность коров в племенных хозяйствах составила 5467 кг молока с МДж 3,86%, а в племенных репродукторах — 4144 кг и 3,79% соответственно. Наиболее высокие показатели продуктивности в племзаводах имели коровы голштинской черно-пестрой породы (6186 кг и 3,79%), черно-пестрой (6052 кг и 3,82%), костромской (5996 кг и 3,96%), красно-пестрой (5646 кг и 4,03%), айрширской (5421 кг и 4,13%).

Практика показывает, что имеющийся генетический потенциал молочных пород позволяя увеличить продуктивность коров в стране более чем в два раза, получая от каждой коровы 5000 кг молока, и удовлетворить потребность населения страны в молочных продуктах по медицинским нормам (350–400 кг).

Для этого необходимо создать соответствующие условия и эффективно использовать племенных животных для повышения продуктивности товарных стад.

Примером может служить Ленинградская область, где в течение всего лишь 8 лет средний удой на корову с 2555 кг увеличился более чем в два раза и составил в 2003 г. 5785 кг, а в племенных заводах по поголовью 10912 коров – 8325 кг, в племрепродукторах – 6842 кг молока. Эти результаты были достигнуты благодаря применению стройной и эффективной системы племенной работы с интенсивным использованием высокоценных самок и производителей.

В нашей стране ведущей молочной породой стала черно-пестрая, удельный вес которой составляет 51,2%. В настоящее время она разводится практически во всех регионах России, её совершенствованием занимаются 126 племзаводов и более 300 племенных репродукторов. Средний удой черно-пестрых коров за 2002 г. составил по стране 3617 кг молока жирностью 3,69%, в племзаводах – 6052 кг и 3,82%. В этой породе 40,5 тыс. коров достигли уровня продуктивности более 7000 кг молока. В Ленинградской области удой черно-пестрых коров составил в среднем 6046 кг молока жирностью 3,60, в племзаводах – 8449 кг и 3,63%. Свыше 6000 кг молока получено в племзаводах Новосибирской, Вологодской, Тверской, Владимирской, Нижегородской, Московской областей и Красноярского края.

В генофонде мясного скотоводства страны наиболее многочисленными являются калмыцкая, герефордская и казахская белоголовая породы. Их относительная численность составляет почти 95% общего поголовья всех мясных пород.

Основным поставщиком говядины в России в настоящее время являются молочные и молочно-мясные породы. Согласно Концепции развития животноводства специализированное мясное скотоводство в стране должно создаваться в большинстве на основе скрещивания отечественных молочных и молочно-мясных пород с производителями мясных пород. Импорт животных мясных пород должен осуществляться не для создания больших массивов мясного скота, а только для формирования племенных репродукторов, поставляющих быков.

Из разводимых в стране 9 пород мясного скота только 2 являются отечественными – калмыцкая и казахская белоголовая. Калмыцкая порода обладает ценными хозяйственно полезными качествами – конституциональной крепостью, подвижностью, приспособленностью к резко континентальному и засушливому климату, устойчивостью к заболеваниям, репродуктивным долголетием, высокими питательными качествами мяса, повышенным содержанием сухого вещества в молоке.

Племенная работа с породой должна быть направлена на получение крупных скороспелых животных, обладающих хорошими мясными качествами при сохранении всех ценных качеств породы. Для сохранения и эффективного использования генофонда породы необходимо расширить её ареал и увеличить численность путем чистопородного разведения.

Учеными ВНИИ мясного скотоводства в Оренбургской области создан новый южноуральский высокопродуктивный тип калмыцкой породы с кровью симменталов. Учеными ВИЖа завершена работа по созданию нового типа этой же породы в племзаводе «Зимовниковский» Ростовской области, превышающего стандарт породы по мясной продуктивности на 15%.

Казахский белоголовый скот также обладает ценными качествами – способностью хорошо переносить жару и морозы, быстро нагуливаться и давать высокие приросты живой массы. При нагуле на естественных пастбищах без подкормки 1,5-годовалые бычки дают прирост массы по 800–900 г в сутки. Убойный выход после нагула хорошо откормленных бычков-кастратов составляет 63–67%. При интенсивном выращивании и откорме живая масса бычков в возрасте 18 мес. достигает 540 кг.

Племенная работа с породой также должна быть направлена на дальнейшее развитие мясной продуктивности с целью получения крупных скороспелых животных при одновременном сохранении ценных особенностей породы. Для сохранения и эффективного использования генофонда породы необходимо расширить её ареал и увеличить численность путем чистопородного разведения.

Нет сомнения в том, что увеличение производства молочных продуктов и говядины может быть обеспечено высокопродук-

тивными заводскими породами и типами крупного рогатого скота. Прогноз показывает, что к 2010 г. доля скота черно-пестрых пород составит до 60%. Вместе с тем не следует забывать о сохранении генофонда ценных малочисленных отечественных пород — носителей уникальных качеств.

Анализ состояния генетических ресурсов крупного рогатого скота страны позволяет сделать следующие выводы:

• несмотря на значительное сокращение поголовья и количества пород, Россия обладает богатыми генетическими ресурсами крупного рогатого скота;

• наличие такого разнообразия генетических ресурсов в нашей стране является источником для создания новых пород, типов, линий и гибридов животных, сочетающих в себе высокий генетический потенциал продуктивности заводских пород с приспособленностью местных.

Важным аргументом сохранения отечественных пород на современном этапе является то, что в стране имеются обширные регионы, где интенсификация молочного скотоводства на основе разведения высокопродуктивных специализированных пород затруднена особыми природно-климатическими условиями. В этих регионах целесообразно разведение местных пород или выведение с их участием новых типов и популяций, лучше приспособленных к этим условиям.

Для Российской Федерации эта проблема на современном этапе приобретает большую актуальность и в связи с появлением фермерских хозяйств в разных географических зонах с различными экономическими условиями. Проблема сохранения и спасения от исчезновения национальных пород активно решается во многих странах мира, в том числе и в странах с развитым животноводством, на государственном уровне. Генофонд сельскохозяйственных и домашних животных России является национальным достоянием и должен охраняться государством. Генетические ресурсы имеют стратегическое значение для устойчивого экономического развития и продовольственной безопасности страны.

В целях обеспечения скоординированной государственной политики в области сбора, изучения, сохранения и рациональ-

ного использования национальных генетических ресурсов основных видов животных необходимо разработать целевую Федеральную программу, для реализации которой необходимы организационно-хозяйственные и правовые меры, выделение материально-технических и финансовых средств.

Нашим институтом с участием других ведущих институтов животноводства разрабатывается такая программа, в которой будут предложены следующие меры:

1. Определен перечень пород, породных групп и популяций основных видов животных, в том числе крупного рогатого скота, находящихся под угрозой исчезновения или резкого сокращения поголовья и особенно чистопородных животных.

2. Определены формы и механизм сохранения генофонда и ответственные организации за реализацию этой проблемы.

3. Рассчитаны объемы финансовых, материально-технических и других затрат на организацию и содержание генофондных хозяйств, банков семени и эмбрионов. В настоящее время в генофондном банке нашего института сохраняется 142,3 тыс. доз спермы 246 быков 37 пород крупного рогатого скота, отдельные из которых исчезли или находятся в других республиках бывшего СССР.

4. Предложены планы научно-исследовательских работ по выявлению генетической ценности каждой сохраняемой породы, разработке современных методов и способов сохранения их генофонда и рационального использования в селекции, биотехнологии и других отраслях практики и науки.

ГЕНЕТИЧНІ РЕСУРСИ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ. П.Н. Прохоренко, И.А. Паронян

Проаналізовано сучасні тенденції збереження і раціонального використання генетичних ресурсів. Подано характеристику порід великої рогатої худоби Росії.

GENETIC RESOURCES OF CATTLE OF A RUSSIAN FEDERATION. P.N. Prohorenko, I.A. Paronian

The modern tendencies of saving and rational use of genetic resources are analysed. Description of cattle breeds in Russia is given.

УДК 636.237.1.082.612.64
Н.М. РЕШЕТНИКОВА, Т.А. МОРОЗ
Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела

ГОРМОНАЛЬНАЯ СТИМУЛЯЦИЯ ФОЛЛИКУЛОГЕНЕЗА У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Изучено влияние стимуляции функции яичников гонадотропными препаратами на оплодотворяемость ооцитов и раннюю эмбриональную выживаемость у коров голштинской породы с продуктивностью 9–12 тыс. кг молока за лактацию. Установлено, что введение препаратов ФСГ оказывает отрицательное действие на фолликулогенез коров, однако использование высокоочищенных препаратов ФСГ позволяет снизить негативный эффект.

Фолликулостимулирующий гормон, фолликулогенез, ооцит, эмбрион

Важнейшим этапом в технологии трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота, в значительной степени определяющим успех метода в целом, является суперовуляция, создающая предпосылки для одновременного получения большого числа зародышей.

Вместе с тем многочисленными исследованиями и практическими наблюдениями установлено, что на введение гонадотропных препаратов отвечают полиовуляцией только 60–70% самок крупного рогатого скота, а реакция яичников коров имеет большую изменчивость (Н.И. Сергеев, 1988).

Как показали исследования L. Rowson (1998), одной из причин неудачной суперовуляции является несоответствие соотношения активности ФСГ и ЛГ в применяемых коммерческих препаратах.

Известно, что большое количество лютеинизирущего гормона в гонадотропном препарате может оказывать негативное

© Н.М. Решетникова, Т.А. Мороз, 2006

действие на фолликулогенез, что в дальнейшем приводит к снижению оплодотворяемости и эмбриональной выживаемости. Так в исследованиях L. Donalson (1998) показано, что добавление ЛГ к очищенному ФСГ уменьшало реакцию яичников коров и число нормальных эмбрионов от 7,8 до 4,4 на донора, увеличивало количество аномальных зародышей. Кроме того, сама стимуляция экзогенными гормонами также может служить причиной нарушений фолликулогенеза и формирования желтого тела у коров.

Поэтому целью наших исследований было изучить влияние гормональной стимуляции (таблица), а также степени чистоты препарата ФСГ на качество гамет и выживаемость эмбрионов у коров доноров.

Влияние гормональной стимуляции на фолликулогенез и выживаемость эмбрионов у коров

Тип фолликулогенеза	Количество гамет	Оплодотворяемость, %	Выживаемость эмбрионов, %
Спонтанный	186	91	92
Стимулированный ФСГ:			
ФСГ:ЛГ=5:1	247	77	68
ФСГ:ЛГ>1000	283	89	87

Исследования проведены в племенных хозяйствах Российской Федерации на коровах голштинской породы с уровнем продуктивности 9–12 тыс. кг молока за лактацию.

Изучали качество гамет и эмбрионов при спонтанном фолликулогенезе, без стимуляции яичников гонадотропными гормонами, а также после обработки гипофизарными гонадотропинами с различным соотношением активности фолликулостимулирующего и лютеинизирующего гормонов.

Для стимуляции реакции суперовуляции коров обрабатывали препаратами ФСГ по общепринятой схеме с 10-го дня полового цикла. Использовали два коммерческих препарата ФСГ: ФСГ фирмы Scheering (ФСГ:ЛГ=5:1) и ФСГ-супер производства «Союзагромед», Россия (ФСГ:ЛГ>1000). Суммарная доза препаратов на цикл обработки составляла 50 мг. Влияние вве-

дения препаратов на процесс фолликулогенеза изучали при оценке качества ооцитов и эмбрионов, извлеченных нехирургическим методом на 7–8-й день после осеменения донора. Как видно из представленных данных, обработки коров препаратами ФСГ снизили оплодотворяемость ооцитов на 3–14%, а жизнеспособность эмбрионов на 5–24%. Кроме того, проведенные ректальные исследования показали, что применение ФСГ-супер не приводило к разращению ткани яичников, как это наблюдали после обработки другими препаратами ФСГ. Также не было зафиксировано ни одного неовулировавшего фолликула, а после введения ФСГ фирмы Scheering у 40–45% коров в яичниках отмечали от 20 до 30% неовулировавших фолликулов.

Распределение эмбрионов в соответствии с их качеством выявило также преимущество использования высокоочищенного препарата ФСГ. Так после обработки коров ФСГ фирмы Scheering было извлечено 54% эмбрионов с оценкой 3 балла, 46% — с оценкой 4 балла. При использовании ФСГ-супер удовлетворительного качества было 37% эмбрионов, хорошего — 63%.

Таким образом, введение экзогенных гонадотропинов оказывает негативный эффект на способность животных к продукции полноценных яйцеклеток и повышает уровень ранней эмбриональной смертности. Однако степень отрицательного воздействия на процесс фолликулогенеза можно снизить, применяя для стимуляции полиовуляции высокоочищенные препараты ФСГ.

ГОРМОНАЛЬНА СТИМУЛЯЦІЯ ФОЛІКУЛОГЕНЕЗУ У ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ. Н.М. Решетнікова, Т.А. Мороз

Вивчено вплив стимуляції функції яєчників гонадотропними препаратами на запліднюваність ооцитів та раннюю ембріональну смертність у корів голштинської породи з продуктивністю 9–12 тис. кг молока за лактацію. Установлено, що введення препаратів ФСГ негативно впливає на фолікулогенез корів, однак використання високоочищених препаратів ФСГ дає змогу знизити негативний ефект.

THE HORMONAL CONTROL OF FOLLICULOGENESIS IN DAIRY COWS. N.M. Rechetnikova, T.A. Moroz

The hormonal stimulation of folliculogenesis causes delay and disorders of ovulation and corpus luteum formation. That results in embryonal death in cows. The quality of oocytes were studied during spontaneous and induced by exogenous gonadotropins folliculogenesis. We have been used pituitary gonadotropins with different degree of purification (FSH:LH=5:1 or FSH:LH>1000). The estimation of oocytes quality have been carried out by determining of their following fertility and survival of 8-days embryos. The data show that the induce of folliculogenesis by exogenous FSH of high purification results in synchronization of ovulation and improves the quality of embryos.

УДК 636.082.453.5

М.В. СЕБА*, В.І. ШЕРЕМЕТА
Національний аграрний університет

ІМУННИЙ СТАН ТЕЛИЦЬ ПІСЛЯ ВВЕДЕННЯ ПРЕПАРАТУ «ГЛЮТАМ»

Установлено тенденцію збільшення імунологічних показників крові та вірогідну позитивну кореляцію (P<0,05) між рівнем у ній тестостерону та субпопуляцією лімфоцитів на 9-й день статевого циклу у телиць після підшкірного ін'єктування їм препарату «Глютам».

Статевий цикл, імунологічні показники, тестостерон, естрадіол, прогестерон

Імунна система відіграє важливу роль у регуляції функції розмноження тварин. Дослідження останніх десятиріч свідчать, що функціональні розлади статевих процесів спричинені як по-

* Науковий керівник — доктор сільськогосподарських наук, професор В.І. Шеремета.

© М.В. Себа, В.І. Шеремета, 2006

рушеннями в імунних системах самиці та ембріона, так і їхніх взаємозв'язків. Відомо, що на різних етапах розвитку ембріона від зиготи до вільної бластоцисти функцію імунного захисту бере на себе прозора оболонка. За структурою будови прозора оболонки зиготи різних видів ссавців не різняться [11], але неоднакові імунобіофізичні властивості забезпечують їхню відносну видову специфічність. Антигени внутрішнього шару подібні до антигенів груп крові [9].

Після запліднення антигени сперміїв інтегруються з мембраною яйцеклітини, слугують регуляторами ділення зародка, зумовлюють зміни молекулярної організації та пенетраційних властивостей плазматичної мембрани [4]. Тому ембріон завжди генетично відрізняється від материнського організму, володіючи імуносупресивними антигенами, отриманими із спермія батька, що можуть перешкоджати сенсибілізації лімфоцитів самиці до нього. Однак доведено, що на ранніх етапах вагітності імунна система самки синтезує антитіла, які мають рецептори до антигенів ембріона [1]. Ця імунологічна несхожість може бути причиною загибелі останнього в період від виходу з блискучої оболонки до формування алантохоріону, внаслідок чого знижується запліднюваність корів.

Разом з тим відомо, які зниження загальної резистентності тварин призводить до збільшення пренатальних втрат унаслідок порушення імунотрофічної дії організму матері на плід [5, 3]. Тому, вводячи в організм тварин біологічно активні речовини, особливо ті, які мають вплив на систему гіпоталамус — гіпофіз — яєчник, можна змінити імунологічну реактивність самиці, що, виходячи з вищенаведених аргументів, може негативно позначитись на їхній запліднюваності.

У зв'язку із зазначеним мета наших досліджень полягала у виявленні впливу біологічно активного препарату «Глютам» на імунологічні показники крові телиць.

Методика дослідження. Дослідження проводились у зимовий період в агрофірмі «Пуща Водиця» Києво-Святошинського району на телицях української чорно-рябої молочної породи віком 16–18 міс. і живою масою не нижче 290–310 кг. Утримання та годівля здійснювались в умовах господарського досліду. На 1 к. од. в раціоні телиць припадало перетравного протеїну

57 г, каротину 116,06 мг, обмінної енергії 52,18 МДж, співвідношення Са : Р становило 2:1.

У телиць стимулювали статеву охоту внутрішньом'язовою ін'єкцією препарату естрофан у дозі 2 мл та осіменяли ректоцервікальним способом. Після цього методом груп-аналогів з них було сформовано контрольну (n=10) та дослідну (n=10) групи. Дослідним тваринам тричі підшкірно вводили препарат «Глютам» на 6–8-й день статевого циклу в дозі 20 мл (містить 3,68 г глутамату натрію). Ін'єкції проводили перед ранковою годівлею. Контрольним тваринам препарат не вводили.

У телиць за дві години до ранкової годівлі на 9-й день статевого циклу із яремної вени відбирали кров та стабілізували гепарином. Визначали вміст імунокомпетентних і допоміжних клітин за методом Bach I.T. et al. [12] за загальноприйнятою методикою [6].

Результати досліджень. Аналіз отриманих даних показав, що між контрольними та дослідними тваринами за імунологічними показниками вірогідної різниці не спостерігається (табл. 1).

Слід відмітити тенденцію збільшення в крові дослідних тварин лімфоцитів, Т-лімфоцитів, В-лімфоцитів, Т-хелперів та підвищення титру природних аглютинінів відповідно на 10,6; 0,33; 0,14; 0,24 і 0,18%.

1. Імунологічні показники крові телиць на 9-й день статевого циклу, n=5

Показники	Один. виміру	Контрольна група		Дослідна група	
		M±m	Cv,%	M±m	Cv,%
Лімфоцити абсолютні	$\times 10^9$/л	3,66±0,74	57,90	4,05±0,50	30,22
Т – лімфоцити	%	1,20±0,21	49,67	1,53±0,20	33,93
В – лімфоцити	%	0,53±0,08	44,67	0,67±0,09	32,60
0 – лімфоцити	%	1,93±0,46	66,66	1,85±0,21	27,97
Т – хелпери	%	0,87±0,12	39,55	1,11±0,12	26,67
Т – супресори	%	0,32±0,09	82,29	0,42±0,11	67,01
Т - активні	%	0,14±0,05	98,05	0,22±0,08	91,18
Титр природних аглютинінів (титр Lg)	%	0,72±0,12	47,50	0,90±0,15	40,82

Отже, після введення препарату «Глютам» спостерігається чітка тенденція поліпшення імунологічної реактивності телиць.

На 9-й день статевого циклу більшість ембріонів вилуплюються з блискучої оболонки, і батьківські антигени, вступаючи у контакт з антитілами самиці, продуцентами яких є лімфоцити, можуть призвести до їхньої загибелі [7, 4]. Оскільки у дослідній групі всі телиці стали тільними, спричинена «Глютамом» реакція не має негативного впливу на життєздатність ембріонів, що зумовлено, найвірогідніше, відсутністю зміни у співвідношенні хелперів та супресорів (контроль 1:2,7, дослід 1:2,6).

Осіменіння корів з титром аглютинінів у сироватці крові 1:32 і більше у дослідах [2] спричинило порушення відтворної функції (із 16 тварин з таким титром лише одна стала тільною). У наших дослідженнях індивідуальний аналіз показав, що у сироватці тварин контрольної групи з титром природних аглютинінів 1:2 була 1 телиця; 1:4 – 2; 1:8 – 1; 1:16 – 1, тоді як у досліді 1:4 – 2; 1:8 – 2; 1:32 – 1. У дослідній групі всі телиці стали тільними, а у контрольній не було жодної. Тобто зростання титру аглютинінів у сироватці дослідних телиць на 9-й день статевого циклу хоч було незначним, очевидно, сприяло розвитку ембріонів та їхньому подальшому приживленню.

Вважають [8], що перерозподіл трьох типів Т-лімфоцитів пов'язаний із зміною гормональної функції яєчника самиць. Тому встановлення ступеня кореляційних зв'язків між рівнями статевих гормонів та досліджуваних імунологічних показників має практичний сенс.

Аналіз коефіцієнтів кореляції показав, що у контрольних тварин між прогестероном та імунологічними показниками спостерігається низький позитивний ($P>0,05$) кореляційний зв'язок, який у дослідних тварин ще менший та змінив напрямок. У контрольних тварин між вмістом тестостерону та імунологічними показниками негативні середнього ступеня коефіцієнти кореляції, а у дослідних тварин кореляція між цими показниками набуває вірогідного високого позитивного ступеня зв'язку.

У телиць обох груп між тестостероном та досліджуваними показниками резистентності спостерігається кореляційний

зв'язок зворотного напрямку, середнього та низького ступеня (табл. 2).

2. Коефіцієнти кореляції між рівнем статевих гормонів та імунологічними показниками крові телиць, n=5

Групи тварин	Показники	Гормони		
		прогестерон	тестостерон	естрадіол
Контроль	Лімфоцити абсолютні	0,196	-0,614	-0,226
	Т-лімфоцити	0,231	-0,653	-0,237
	В-лімфоцити	0,338	-0,697	-0,297
	Т-нульові	0,153	-0,575	-0,205
	Т-хелпери	0,256	-0,749	-0,117
	Т-супресори	0,186	-0,485	-0,375
	Т-активні	0,378	-0,553	-0,409
	Титр Lg(природних аглютинінів)	0,344	-0,464	-0,630
Дослід	Лімфоцити абсолютні	-0,024	0,949*	-0,443
	Т-лімфоцити	0,040	0,905*	-0,348
	В-лімфоцити	-0,025	0,889*	-0,338
	Т-нульові	-0,086	0,960*	-0,556
	Т-хелпери	0,047	0,704	-0,467
	Т-супресори	0,029	0,930*	-0,149
	Т-активні	-0,081	0,901*	-0,062
	Титр Lg(природних аглютинінів)	0,410	0,832	-0,165

* P<0,05.

Отже, після введення препарату у телиць відбуваються переконливі зміни кореляційних зв'язків між статевими гормонами та різними формами лімфоцитів. Особливо вірогідно значимі зміни зв'язків відбулися між тестостероном та імунологічними показниками. Оскільки дослідні телиці стали тільними, то ці кореляційні зв'язки можуть свідчити про значну роль тестостерону в процесах росту, розвитку та приживлення ембріонів. Тестостерон, очевидно, також має значно більше значення у регуляції репродуктивної функції, ніж до цих пір вважали. Це

підтверджують дані щодо стимуляції статевої охоти у корів комбінованим препаратом тестостерону — «Тестенат» [10].

Збільшення в крові дослідних телиць Т-хелперів і водночас відсутність вірогідних кореляційних зв'язків їх із гормонами яєчників є підставою для припущення про відсутність депресивної дії стероїдних гормонів на цю субпопуляцію клітин.

Тобто імунологічна реакція організму телиць на введення «Глютаму» складна і неоднозначна, вимагає подальших досліджень змін субпопуляції лімфоцитів у різні дні статевого циклу до та після ін'єктування препарату.

Висновок. Після введення під шкіру телицям препарату «Глютам» на 6–8-й день статевого циклу спостерігається тенденція підвищення рівня імунологічних показників крові та встановлюються позитивні кореляційні зв'язки ($P<0,05$) між тестостероном і субпопуляцією лімфоцитів, які не мають негативного впливу на життєздатність ембріонів.

1. *Бронская А.В., Радченков В.П.* Иммунологический способ раннего определения стельности коров // Животноводство. — 1985. — № 7.

2. *Волохов Т.И., Павлюченко В.П.* Роль спермоантител разной специфичности в оплодотворении и эмбриональном развитии крупного рогатого скота //Иммунология репродукции: Тез. докл. 4-го Всесоюз. симп. с междунар. участием, г. Киев, 24–26 окт. 1990 г. — К., 1990. — С. 18.

3. *Говалло В.И.* Иммунология репродукции. — М.: Медицина, 1987. — 304 с.

4. *Кочетков А.А., Соколовская И.И.* Антигены спермы как эпигенетические факторы раннего эмбриогенеза // Биотехнол. методы в селекции / Всерос. НИИ плем. дела. — М., 1990. — Р. 84–86.

5. *Нежданов А.Г.* Оплодотворение и физиология беременности животных. — Воронеж, 1990. — 56 с.

6. *Определение* естественной резистентности и обмена веществ у сельскохозяйственных животных / В.Е. Чумаченко, А.М. Высоцкий, Н.А. Сердюк и др. — К.: Урожай, 1990. — 130 с.

7. *Оценка* качества эмбрионов крупного рогатого скота / П. Кауфольд, И. Тамм, И.Я. Шихов и др. — М.: Агропромиздат, 1990. — 56 с.

8. *Соколовская И.И., Милованов В.К.* Иммунология воспроизведения животных. — М.: Колос, 1981. — С. 168–173.

9. *Субботин А.Д.* Оплодотворение у сельскохозяйственных млекопитающих и иммунобиологические свойства гамет // Воспроизводство и искусственное осеменение с.-х. животных / ВАСХНИЛ, Всесоюз. НПО по плем. делу в животноводстве. — М., 1990. — С. 24–28.

10. *Шеремета В., Смілянський В.* Стимуляція статевої охоти у корів // Тваринництво України. — 1995. — № 9. — С. 28.

11. *Gilbert R.O., Soley J.T., Coubrough R.I.* The ultrastructure of the ovine zona pellucida // Electron. Microsc. Soc. South Afr. Proc. Annu. Conf., Stellenbosch Univ., 5–7 Dec., Johannesburg. — 1984. — V. 14. — P. 99–100.

12. *Summary* of round table discussionon the technical aspects of the rosette test / I.F. Bach, G. Biozzi, M.F. Greaves et al. // Transplant. Proc. — 1972. — N 4. — P. 335–337.

ИММУННЫЙ СТАТУС ТЕЛОК ПОСЛЕ ВВЕДЕНИЯ ПРЕПАРАТА «ГЛЮТАМ». М.В. Себа, В.И. Шеремета

Установлена тенденция увеличения иммунологических показателей крови и вероятная положительная корреляция (P<0,05) между содержанием в ней тестостерона и субпопуляцией лимфоцитов на 9-й день полового цикла у тёлок после инъектирования им под кожу препарата «Глютам».

IMMUNE STATE OF HEIFERS AFTER INTRODUCTION OF PREPARATION «GLUTAM». M.V. Seba, V.I. Sheremeta

The tendency of increase of immunological indexes of blood and credible positive correlation (P<0,05) is set, between maintenance in her testosterone and subpopulation of lymphocytes on the 9th day of sexual cycle at heifers after injection by him under the skin of preparation «Glutam».

УДК 636.2.082.3:591.391
В.Ф. СТАХОВСЬКИЙ
Інститут розведення і генетики тварин УААН

ПЕРЕСАДЖУВАННЯ РЕЦИПІЄНТАМ ПО ДВА ЕМБРІОНИ ТА ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЇХНЬОЇ ПРИЖИВЛЮВАНОСТІ

Значного підвищення рівня приживлюваності ембріонів можна досягнути шляхом удосконалення методик пересаджування ембріонів. У результаті пересаджування реципієнтам по два ембріони та підсадження ембріонів реципієнтам, яких осіменяли в період їхньої спонтанної охоти, досягнуто значно кращих результатів, ніж за традиційної технології. Це дало змогу виконати програму поліпшення генетичних ресурсів Чернігівського облплемоб'єднання.

Ембріони, пересаджування, підсадження, телята-трансплантати, двійні

Найбільш ефективний і швидкий метод підвищення продуктивності, масового поліпшення породних і племінних якостей тварин, тиражування генотипів можливий через максимальне використання видатних плідників і самок шляхом штучного осіменіння та трансплантації ембріонів [1]. І хоч технологія трансплантації ембріонів детально відпрацьована [3, 5], цей біотехнологічний метод ще не набув широкого розповсюдження у тваринницькій галузі України. Однією з причин цього, очевидно, стала не прогнозована (і не рідко дуже низька) приживлюваність ембріонів. Зрозуміло, що цей показник формується як складова ретельного дотримання вимог при виконанні всіх операцій складного технологічного ланцюга та майстерності спеціалістів [2]. Однак значно підвищити рівень

© В.Ф. Стаховський, 2006

приживлюваності ембріонів можна, удосконаливши методику їхнього пересаджування.

Можливість пересаджування реципієнтам по два ембріони та підсадження ембріонів реципієнтам, яких осіменяли в період їхньої спонтанної охоти з метою одержання двійнят, досліджувалась рядом авторів [4, 6]. Проте в літературних джерелах недостатньо інформації про можливість і доцільність використання цих методик з метою прискореного формування стад бугаїв-лідерів та маточного поголів'я з високим генетичним потенціалом продуктивності. Ці завдання було поставлено перед спеціалістами лабораторії трансплантації ембріонів Прилуцького племпідприємства.

Матеріал і методика досліджень. Гормональну обробку корів-донорів проводили гормонами ФСГ-п, ФСГ-супер за чотириденною схемою. Вимивання здійснювали на 7–8-й день після осіменіння. Вводили реципієнтам по два ембріони як в один ріг одним катетером, так і контрлатерально, вводячи двічі катетер, а також по одному ембріону контрлатерально коровам, котрі були в охоті й осіменялись на 12–14-й день статевого циклу корови-донора.

Заплідненість корів і телиць визначали шляхом ректальних досліджень через 60–90 днів після осіменіння або трансплантації ембріонів.

Результати досліджень. Всього було пересаджено в парі 180 ембріонів 90 реципієнтам, із них 114 в один ріг та 66 у обидва роги матки. Як правило, для пересаджування декількох ембріонів одному реципієнту підбирали ембріони, різні за якістю, причому один з них повинен бути відмінної або доброї якості. В результаті досліджень встановлено, що краще проводити пересаджування по два ембріони одному реципієнту, при цьому можна вводити катетер у кожен ріг матки, або іншим способом, заправляючи в паєту відразу два ембріони і вводячи їх одним катетером у ріг з боку жовтого тіла. Пересаджування коровам-реципієнтам по два ембріони сприяло підвищенню їхньої приживлюваності до 59,6%, або на 19,1% (таблиця), порівняно із пересаджуванням по одному ембріону. Різниця статистично вірогідна (t_d=3,60 при P>0,99). Значно підвищився і вихід трансплантатів. У подальшо-

му досліджували різницю за живою масою новонароджених телят, їхній розвиток та продуктивні якості залежно від того, чи були вони одержані в приплоді одним телям, чи у двійневому одностатевому або різностатевому приплоді.

Приживлюваність ембріонів та вихід телят залежно від кількості ембріонів, яких пересаджували, та способу їхнього пересаджування

Число та місце пересаджування	Пересаджено ембріонів	Використано реципієнтів	Одержано телят	% приживлюваності	Вихід телят на 100 реципієнтів
По одному ембріону	306	306	124	40,5	40,5
По два ембріони:					
в один ріг матки з боку жовтого тіла	114	57	68	59,6	119,3
в різні роги матки	66	33	32	48,8	96,9

При виконанні програми було отримано 54 бугайці та 58 теличок. Слід відмітити, що 18 гол. бугаїв (9 пар) отримано від одностатевих двоєнь, 9 гол. – від різностатевих двоєнь, та 27 гол. народились по одному. В подальшому при використанні їх як плідників відмінностей, пов'язаних з їхнім народженням у двійнях чи в приплоді одним телям, не встановлено. Із 30 телиць, яких досліджували, 14 гол. (7 пар) були народжені в одностатевих двійнях, 6 гол. – у різностатевих двійнях та 10 гол. народилися по одному. Не встановлено різниці між показниками молочної продуктивності корів, які народились у двійневому приплоді чи у приплоді, одержаному одним телям.

Висновки. Пересаджування одному реципієнту двох і більше ембріонів сприяє підвищенню приживлення їх на 14,5% та значно збільшує вихід телят-трансплантатів (111 на 100 реципієнтів) проти 40,5% приживлюваності і 40,5 теляти на 100 реципієнтів при пересаджуванні їм по одному ембріону. Краще приживлюються ембріони при пересаджуванні їх по два у один ріг матки з боку жовтого тіла в яєчнику. Підсадження ембріонів коровам, яких осіменяли в період спонтанної охоти, підвищує приживлюваність ембріонів порівняно із приживлюваністю їх після традиційного пересаджування на 32,5% і збільшує вихід телят на 32,5 на 100 реципієнтів.

1. *Буркат В.П.* Биотехнология и теоретические аспекты селекции //О мерах по повышению эффективности и улучшению организации более широкого использования биотехнологии в племенном животноводстве: Тез. докл. II Респ. науч.-произв. конф. — Львов, 1988. — С. 24–26.

2. *Мадисон В.Л., Мадисон В.В.* Применение метода трансплантации эмбрионов в практике разведения молочного скота. — М.: Агропромиздат, 1988. — 128 с.

3. *Эрнст Л.К., Сергеев Н.И.* Трансплантация эмбрионов сельскохозяйственных животных. — М.: Агропромиздат, 1989. — 89 с.

4. *Эффективность* способов получения двоен в молочном скотоводстве методом трансплантации эмбрионов / Н.Ф. Жук, А.И. Ганджа, Е.Н. Жук, М.В. Полянская // II межгос. науч.-практ. конф. «Селекционно-генетические и биотехнологические проблемы разведения крупного рогатого скота». — Брест, 1995. — С. 56.

5. *Atwell J.K.* The international movement of embrios and disease controli a regulatory perspective // Theriogenology. — 1987. — V. 27. — P. 5–8.

6. *Newcomb R., Chrisi W.R., Rowson L.E.A.* Fetal survival rate after the surgical transfer of two bovine embryos // J. Reprod. Fert. — 1980. — N 59. — P. 31–36.

ПЕРЕСАДКА РЕЦИПИЕНТАМ ПО ДВА ЭМБРИОНА И ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ИХ ПРИЖИВЛЯЕМОСТИ. В.Ф. Стаховский

Значительного повышения уровня приживляемости эмбрионов можно достигнуть путем усовершенствования методик пересадки эмбрионов. В результате пересадки реципиентам по два эмбриона и подсадки эмбрионов реципиентам, которых осеменяли в период их спонтанной охоты, достигнуто значительно лучших результатов, чем при традиционной технологии. Это дало возможность выполнить программу улучшения генетических ресурсов Черниговского облплемобъединения.

TRANSPLANTATION TO THE RECIPIENTS ON TWO EMBRYOS IS THE REAL WAY OF INCREASE OF LEVEL OF THEM IMPLANTATION AND INCREASES OF OUTPUT OF CALFS-TRANSPLANT. V.Ph. Stachovsky

The considerable increase of level of embryos implantation can be attained by the improvement of methods of transplantation of embryos. As a result of transplantation to the recipients on two embryos and transplantation of embryos

to the recipients which inseminate in the period of their spontaneous hunting it is attained considerably the best results, than at traditional technologists. It gave possibility to execute the program of improvement of genetic resources of Chernigov pedigree association.

УДК 636.082.2.11/633.11

О.Л. ТРОФИМЕНКО, Г.С. ТАРАНЕНКО
Національний аграрний університет

ОНТОГЕНЕТИКА ВІДТВОРЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН

Наведено результати досліджень з показників генотипної та вікової статевої зрілості тварин. З'ясовано, що генотипна різноманітність сягає меж 40,6%, а породна — 12,2% природного відтворення. Показники статевозрілості мають диморфічний прояв і також обмежені генотипом — коливання від 35 до 8%.

Родинні групи самок, фенетика статі, диморфічний прояв

Дослідження складу відтворення тварин відкриває можливості одночасного вивчення генів і фенів у загальному наслідку — народженні нащадків. Репродукція, як і запліднення, являють собою онтофенетичні характеристики певних тварин, певних видів [1, 2, 14]. Як відомо, будь-який вид, нездатний до відродження, — приречений. І саме в ортоселекції всі програми спрямовані тільки на відродження. Разом з тим останнє часто спотворюється чи зовсім не реалізується з причин патологій відтворення [2, 3–5]. Видовий і породний формогенез до кінця не вивчено. Тому доцільно, на наш погляд, розглянути тут наступні питання: генетику статевозрілості (еструсу), спадкові контрасти запліднення, фенетику статі та патогенетику відтворення і дистоції. Частину цих питань ми й поставили за мету дослідити.

© О.Л. Трофименко, Г.С. Тараненко, 2006

Методика і матеріали дослідження. Основні досліди і спостереження виконано безпосередньо на тваринницьких племінних підприємствах, фермах і племрозплідниках, у товариствах і асоціаціях з різними формами власності в період 1985–2002 рр. Певну частину матеріалів було опрацьовано за робочими даними виробництва та відомостями племінних документів і у відкритих публікаціях. Переважну більшість інформації зібрано по шести видах тварин (від двох до семи порід у кожному) з використанням біометричних алгоритмів у характеристиці 2165 плідників та 2830 самок. Виконано онтофенетичне обстеження 3916 тварин тих самих видів упродовж їхнього використання. За тим складено 819 статистичних вибірок з генеалогічним походженням (до F_4) колишніх племгоспів Київської, Черкаської, Кіровоградської та Дніпропетровської областей України.

Результати дослідження. У багатофакторіальному обстеженні статевої зрілості давно визначено певну залежність її від гено- і паратипної варіації, статевого диморфізму, біоритмів тварин, морфометрії маток. Найвагоміший вплив на різноманітність становить, як визначено, генотипна варіація – (40,6%), значно менше породна приналежність – (12,2%) і генеалогічна підрозділеність, а вікова – 19,2% [5–7]. Але залишаються значними фактори морфології, фізіології і біохімії [7]. Коливання цих дисперсій пояснюються природною сегрегацією (зумовленістю) генів. Серед різних видів тварин вони залишаються найвищими тільки у овець, собак і коней; найменшими – у свиней і корів (табл. 1). Крім того, їх (дисперсії) можна пояснити й існуючим фактором фотоперіодизаційної сезонності, яка є найвиразливішими у тих самих видів (вівці, коні, собаки). Водночас фотоперіодизм стає в біогеографії полярно спрямованим: у Західній Європі ефективна статевозрілість випадає тільки на березень–червень; у Новій Зеландії та Австралії – листопад, грудень; в Індії – квітень, травень і жовтень-листопад; в Україні – березень, травень [8, 9]. Відомо також, що перший еструс контролюється рецесивними генами і є прикладом «фізіологічної гомології», за ним має місце гарантоване відтворення у вівцематок, кобил і сук [6–8] (табл. 1). Це засвідчує і збіг показників вікової статевозрілості як самок, так і плідників (табл. 1). Можливо, що гомологічність

повинна бути видовим критерієм статевозрілості: консолідовані породи у видах більш тотожні, а «молоді породи» — більш різноподібні [9–12]. Так рівень консолідації порід видів засвідчується, наприклад, і за збігом даних тривалості статевого циклу: корови — 18–22 доби, коні — 10–27, вівці — 16–17 і кози та свині — 20–21 доба [1, 5].

Збіжними, як ілюструють багато авторів, або близькими є повторення еструсів: коні — через 20–21 добу; велика рогата худоба — 18–22; свині — через 21–24 доби [5, 11, 15–16].

1. Вікові відхилення першого (результативного) парування

Вид тварин	Самці			Самиці		
	n, гол.	Середній вік, міс.	Відхилення, міс.	*n*, гол.	Середній вік, міс.	Відхилення, міс.
Коні	221	35,24	4,82	146	38,00	4,60
Велика рогата худоба	712	18,42	3,20	1644	19,51	5,08
Вівці	201	13,50	4,32	1731	18,64	4,30
Свині	96	11,63	1,40	1681	10,48	1,80
Кролі	45	5,27	1,82	112	4,00	2,78
Собаки	59	18,20	4,12	336	18,55	3,23
Норки	32	10,0	-	12	10	2,0
Лисиці	10		-	8	10	2,0
Коти	16	8,0	-	19	6	2,2
Кози	28	14	4,2	86	19	4,0

В онтофенетичній характеристиці відтворення добре відомо, що деякі самки є неплідними тому, що осіменіння їх проходить раніше чи пізніше овуляції. Інші — тому, що неякісні гамети, утримання та раціони їхньої годівлі. Інколи мають місце негативний вплив, гормональні порушення. Маловивченим фрагментом онтофенетики є уже згадані вище ефекти біоритмів. Наприклад, у аборигенних американських собак еструс, як правило, проявляється в квітні, і лише у окремих — у грудні [7]. Тому на факторіальному рівні залишається нез'ясованою до кінця онтофенетична природа асинхронності еструсних фаз: самиці,

об'єднані в гурти, поступово «ігнорують» одночасний еструс. Останній зовсім не виявляється при ізольованому утриманні. Ми схильні вважати, що специфіка прояву онтофенетичних ознак еструсу є «фізіологічним атавізмом» — поверненням до дикого (неконсолідованого) етапу. І це підтверджує практика: стимулюванню і прискоренню еструсу, наприклад, у овець сприяє приведення барана в отару овець, який провокує овуляцію без еструсу. А на 14–21-шу добу його присутність викликає і повний еструс. З'ясувалось, що перебування в отарі барана на початку сезону розмноження несподівано прискорює настання природного еструсу. Подібна ситуація є типовою у кіз і свиней, корів і кролиць [4].

Менш ймовірний зворотний ефект: вплив самиць на сексуальний стан самців. Ще в 1927 р. на конгресі зоологів І. Стів повідомив, що для підтримки оптимального функціонального стану відтворення домашніх тварин необхідна присутність самиць. Завдяки відчуттю їхніх запахів (феромонів*) самці кожного виду не тільки визначають естральних самок, але й ідентифікують територію їхнього перебування. Отже, феромони можна розглядати як маркери.

Крім згаданої генотипної різноманітності еструсу, допоміжні сигнальні знаки його генетичного розмаїття визначають за експертизою груп крові. Еструс — поліморфна ознака, яка маркірується в родинах і лініях, диференціюється в популяціях, породах, видах та типах.

Якщо розуміти еструс як можливість запліднення самок, то при першому паруванні в межах видів воно в середньому дорівнює: у коней — 60,42%, у великої рогатої худоби — 66,05; у овець — 70,85; у свиней — 78,56; у кролів — 80,20; у собак — у 87,25% випадків. Ранги наведених показників результативного запліднення і тривалості вагітності в породах — зворотно-пропорційні (табл. 2).

---

* Феромони виділяються специфічними залозами, які розміщуються на будь-якій частині тіла: у верблюда і лося — на потилиці і між ратицями, у лемура — на мошонці.

2. Тривалість вагітності, діб

Вид тварин	*n*, гол.	lim	M±m	Кількість порід
Коні	4060	307–412	336±9,12	5
Велика рогата худоба	1425	240–311	285±17,00	7
Вівці	868	145–155	150±10,15	4
Кози	65	146–160	150,0±11,22	2
Свині	4020	110–140	114±12,00	6
Кролі	620	28–32	30,0±4,70	4
Собаки	810	59–65	63±18,10	5
Норки	83	42–47	45±9,15	2
Лисиці	60	49–54	52±11,3	1
Коти	34	54–62	58±16,20	3

А цим з'ясовується, що генетичні системи, детермінуючі еструс і тривалість вагітності, — залежні; в іншому разі могла мати місце плейотропія. Остання означає, що в онтофенетиці повинні існувати гени, які одночасно контролюють ефективність запліднення і термін вагітності. Результативне запліднення відбувається у корів за 10–15 год після закінчення діеструсу; у кобил — за 24–48 год до закінчення діеструсу; у овець і кіз — за 24 год до закінчення діеструсу, а у свиней — на 24-ту годину еструсу.

У реальних умовах ці показники коливаються незначно (табл. 3). Вони не залежать від розмірів тіла матерів і від їхньої живої маси. Але згадані вище показники корелюють з кількістю попередніх вагітностей матерів у всіх видів тварин: чим більше в онтогенезі тварин спостерігалось вагітностей у самок, тим довшим стає наступний термін вагітності. Межі його продовжуються: у кобил — на 7 год, у овець, кіз і свиней — на 3, у собак — на 4 та у кролів — на 2 год.

Ймовірно, що тут мають місце і плідники, але прямих доказів не визначено. Існує тільки припущення, що у окремих зберігаються тенденції їхнього впливу на продовжений чи скорочений термін вагітності. Міжпородні коливання розташовані

3. Відхилення показників тривалості еструсу, год

Вид тварин	*n*, гол.	Строк еструсу	Примітка
Коні	206	2,0–12,0	
Велика рогата худоба	468	24,0–36,0	5,0 – 9,0
Свині	615	72,0–96,0	
Кози	109	40,0–48,0	2,2 – 3,0
Вівці	312	30,0–40,0	
Кролі	63	24–48	0,5 – 4,0
Собаки	81	192–336	
Норки	54	240–600,0	
Лисиці	60	120,0–240,0	
Коти	18	192,0–288,0	

в межах 20–70% (табл. 2). Характерно, що у багатоплідних тварин (свині, вівці, кози, кролі, собаки, коти) у плідників до восьмирічного віку зовсім не помітний їхній вищезгаданий вплив на нащадків; а у самок — тільки до чотирирічного віку. Як видно, коливання показників тривалості вагітності не позначаються на абсолютних значеннях середніх величин. Спостерігаються окремі невизначені залежності від «теплих зим» та «посушливих літ», космічних опадів і радіації, землетрусів та магнітних буревіїв.

Можливо, за згаданих причин у самиць усіх видів сільськогосподарських тварин тільки в зазначені вище сезонні періоди спостерігалась найбільша частота «зривів вагітності».

Крім того, при оцінці онтофенетичних причин за родинними групами самок виявлено вірогідні особливості. Так у корів симентальської, айрширської, білоголової та голштинської порід у родинах усі дочки мали найкоротшу тільність — відповідно 282,0; 244,2; 260,6; 276,0 доби. Порівняння у інших видів дають підстави зазначити, що в генеалогічній онтофенетиці відтворення чітко проявляються (чи можуть проявитись) лише певні «родинні» гени. Батьки, як відомо, «здатні» передавати нащадкам F_1 тільки гомозиготні гени, а не гетерозиготні комбінації, адже гомозиготи бездоганно проявляються у фено-

типі. А відтак схильні вважати, що в породах існують родини і лінії тварин, які мають нижчі чи виші генетичні параметри відтворення. Останнє повиннє проявлятись на популяційному рівні. І це пов'язано з проявом «гомозиготних генів відтворення» — інбредною депресією відтворення чи, навпаки, — з його онтофенетичним гетерозисом.

1. *Анохин П.К.* Очерки по физиологии плода и новорожденного. — М., 1966. — С. 9–13.

2. *Аристотель.* О возникновении животных. — М., 1940. — 730 с.

3. *Винничук Д.Т.* Естественное многоплодие у коров // Мол. и мясн. скотоводство. — 1964. — № 10. — С. 22–27.

4. *Винничук Д.Т.* Двойни, полученные при инбридинге // Генетика, разведение и содержание с.-х. животных. — К.: Наук. думка, 1978. — С. 26–29.

5. *Вольф К.Ф.* Теория зарождения. — М., 1950. — 123 с.

6. *Ильинский Е.В.* Иммунология размножения. — София, 1973. — 705 с.

7. *Коржуев П.А.* Ведущие проблемы возрастной физиологии и биохимии. — М., 1963. — 205 с.

8. *Лопырин А.И.* Повышение плодовитости овец и коз. — М., 1953. — 79 с.

9. *Милованов В.К.* Биология воспроизведения и искусственное осеменение животных. — М., 1962. — 784 с.

10. *Михайлов Н.П.* Профилактика бесплодия и многоплодия свиноматок. — М.: Урожай, 1973. — 112 с.

11. *Павличенко В.П.* Иммунология сперматозоидов и оплодотворения. — София, 1969. — 314 с.

12. *Смирнов О.К., Гольдман И.Л., Живалев И.К.* Методические рекомендации по цитологическому исследованию сельскохозяйственных животных. — Дубровицы: ВНИИЖ, 1986. — 56 с.

13. *Соколовская И.И., Решетникова Н.М.* Иммунологические реакции в воспроизведении млекопитающих. — М., 1969. — 184 с.

14. *Торатанов К.Я.* Иммунологическое сходство и различия гибридов овцы и козы // Иммунол. размн. БАН. — София, 1973. — С. 58.

15. *Флегматов Н.А., Шипилов В.С.* Повышение плодовитости сельскохозяйственных животных. — М., 1959. — С. 5–14.

16. *Whitney Z.F.* How to breed dogs. — Howell. New York, 1971. — 169 p.

ОНТОГЕНЕТИКА ВОСПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ. О.Л. Трофименко, Г.С. Тараненко

Приведены результаты исследований по соотношению показателей возрастной половозрелости животных разных генотипов и видов сельскохозяйственных животных. Выясняется, что разнопородие генотипов колеблется от 40,6%, породная — 12,2%. Показатели половозрелости имеют диморфное проявление и также ограничены генотипом — колебания от 35 до 8%.

REPRODUCTION ONTOPHENETICS OF AGRICULTURAL ANIMALS. O.L. Trofimenko, G.S. Taranenko

The results of researches are resulted from the indexes of genotypic and age-old puberty of animals. It is found out, that a genotypic variety achieves scopes 40,6%, and pedigree — 12,2% of natural recreation. The indexes of sexually mature have the dimorphous display and also limited by a genotype in the scopes of vibrations (from 35% to 8%).

УДК 636. 22.78.57.08

О.Л. ТРОФИМЕНКО, Г.С. ТАРАНЕНКО

Національний аграрний університет

ГЕНЕТИКО-СЕЛЕКЦІЙНІ ПЕРСПЕКТИВИ ТРАНСПЛАНТАЦІЇ ЗИГОТ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН

Розглянуто відомості щодо нової ідеології трансплантації як новітнього інструменту генетико-селекційного удосконалення видів, порід та популяцій сільськогосподарських тварин.

Гамети, ембріони, овуляція, генофонд

© О.Л. Трофименко, Г.С. Тараненко, 2006

Матеріали з питань пересаджень зигот отримали широку публікацію в багатьох державах. Популяризацію їх можна пояснити генетико-селекційним значенням в економіці тваринницької індустрії. Тому теорія і практика пересаджень далеко розповсюдилась за межі приватних клінік і є одним з комерційних важелів підвищення продуктивності тварин.

У 1973 р. наукова спільнота довідалась про перше успішне пересадження збереженої бластоцисти з народженням першої трансплантованої телички. Ці досліди було проведено Роусоном та ін. в Кембриджі (Англія).

У Техасі (Сан Антоніо) у 1949 р. відбулась перша національна конференція, яка визначила деякий прогрес за чверть століття. І зараз ще до кінця не вирішено генетичних і фізіологічних аспектів зберігання яйцеклітини в організмі тварин і за його межами. Існують і спекуляції з цього приводу. Справа залежить від генетичної експертизи на живому матеріалі у нестатевозрілих самиць чи в культурі. Така експертиза пов'язана з дослідженням генетики гамет.

Генетична перспектива трансплантації визначається можливостями суперовуляції донорів, діагностикою запліднених гамет, приживленням ембріонів у реципієнтів, збереження вагітності як при одноплідності, так і багатоплідності.

При трансплантації можна широко використовувати плідників, особливо для кросбридингу. В США та Канаді фермери бажають чистопорідних корів залишити кросбредними. Інтерес вбачається і у генетичному використанні екзотичних порід тварин, особлива перспектива у трансплантації і використанні статевонезрілих самиць як одного із способів скорочення генераційного періоду.

У перспективі найпомітніша користь від самок з кращою продуктивністю. Такі тварини плодючі і їх можна використовувати як для пересаджування, так і для одержання ембріонів. Відомо, що точне дослідження плодючості можна провести на рівні геномів гамет, визначивши при цьому їхній генетичний і гормональний профіль для застосування відповідних стимуляторів овуляції. При трансплантації двох і більше ембріонів зберігається імовірність отримання фримантинів, що значно

збільшує кількість отелень. Тому в перспективі генетично важкі отелення, аномалії плаценти повинні поліпшуватись як шляхом генетики та селекції тварин, так і технічного удосконалення. Необхідно вести дослідження генетичного поліморфізму гамет з урахуванням ембріональної смертності при реципрокних комбінаціях гамет.

У біології ембріонів головне полягає в тому, щоб за відібраними морфологічними ознаками оцінювати здатність їх до трансплантації. Тому перспективно стимулювати нестатевозрілих самиць для посилення розвитку фолікулів і їхньої запліднюваності.

У цьому разі свіжа сперма дає більш високий результат, ніж заморожена. Для багаточисленної овуляції слід використовувати і гонадотропіни жеребних кобил у період еструсу. Цей гормон вводять чи внутрім'язово, чи внутрівенно на 12–14-ту добу еструсу в дозі 1500–3000 од. залежно від віку, стану лактації, генотипу породи, годівлі та сезону року.

Щоб трансплантація стала генетико-селекційним інструментом, як і штучне осіменіння, необхідно з'ясувати такі питання:

- поглибити вивчення нехірургічних шляхів одержання яйцеклітин;
- чітко позначити фактори довгострокового зберігання гамет;
- практикувати іновуляцію;
- оцінювати генофонд із використанням нового інструментарію відтворення індивідуумів, популяцій і видів сільськогосподарських тварин.

ГЕНЕТИКО-СЕЛЕКЦИОННЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ЗИГОТ У СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ. О.Л. Трофименко, Г.С. Тараненко

Рассмотрены ведомости про новую идеологию трансплантации как новейшего инструмента генетико-селекционного улучшения видов, пород и популяций сельскохозяйственных животных.

GENETIC AND SELECTION PROSPECTS OF TRANSPLANTATION OF ZYGOTES AT AGRICULTURAL ANIMALS. O.L.Trofimenko, G.S. Taranenko

Information is examined that to a new ideology of transplantation as newest instrument of genetic and selection improvement of prospects, breeds and populations of agricultural animals.

УДК 636.2:591.453.5

П.А. ТРОЦЬКИЙ
Інститут розведення і генетики тварин УААН

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ КРІОПРОТЕКТОРІВ У ЕКВІЛІБРАЦІЙНОМУ РОЗЧИНІ ПРИ КРІОКОНСЕРВУВАННІ ООЦИТ-КУМУЛЮСНИХ КОМПЛЕКСІВ КОРІВ

Проведено дослідження з порівняння різних концентрацій етиленгліколю, пропандіолу і гліцерину у еквілібраційному розчині при заморожуванні ооцит-кумулюсних комплексів корів.

Кріоконсервування, ооцит-кумулюсні комплекси, кріопротектори, дозрівання і запліднення *in vitro*

Найважливішим фактором підвищення ефективності селекції сільськогосподарських тварин в останні роки стає агробіотехнологія і її головні напрями — клітинна та генна інженерія. Класична селекція при всьому багатстві її творчого арсеналу вже перестає давати відповідь на цілу низку питань, які породило вторгнення, по суті, механіко-технологічних методів у життя організму, клітини та її складових. Саме цим зумовлена поява нової для тваринництва науки — біотехно-

© П.А. Троцький, 2006

логічної селекції [2]. Проте всі відомі методи використання гамет і ембріонів для біотехнологічних цілей стикаються з однією й тією самою проблемою — ефективністю їхнього використання для одержання живого нащадка, що потребує запасу пластичного матеріалу на кожному з технологічних етапів. Єдиним надійним засобом створення таких запасів шляхом зворотного введення біооб'єктів в анабіоз є заморожування і зберігання їх при низьких температурах [1].

Причиною низької кріорезистентності гамет самиць ссавців (порівняно з гаметами самців) є їхні специфічні особливості: великий розмір (80–160 мкм), наявність прозорої оболонки, знижена проникність мембран до кріопротекторів, а також те, що ооцит-кумулюсний комплекс являє собою сукупність клітин, а не окрему клітину [3, 4]. Нині велика кількість експериментальних робіт із заморожування ооцитів, яйцеклітин, зигот і ембріонів сільськогосподарських тварин, отриманих як *in vivo*, так і *in vitro*, проводиться з метою розробити простий і ефективний метод їхнього збереження, бо без цього прогрес у галузі сучасних біотехнологій відтворення неможливий [5, 6].

Мета роботи. Провести порівняльний аналіз застосування різних концентрацій кріопротекторів у еквілібраційному розчині при кріоконсервуванні ооцит-кумулюсних комплексів корів.

Матеріал і методика досліджень. Об'єктом експериментальних досліджень були ооцит-кумулюсні комплекси корів чорнорябої породи. Ооцити отримували шляхом надрізу лезом видимих антральних фолікулів, вимивали середовищем Дюльбекко, виловлювали пастерівською піпеткою та оцінювали за морфологічними ознаками під мікроскопом. Для заморожування використовували ооцити корів з гомогенною тонкозернистою ооплазмою, неушкодженою прозорою оболонкою, щільним або частково розпушеним кумулюсом. Перед заморожуванням гамети обробляли еквілібраційним розчином (10 хв), потім переносили у вітрифікаційний розчин (30 с). Усі еквілібраційні та вітрифікаційні розчини були приготовлені (об'ємне співвідношення) на фосфатно-сольовому буфері Дюльбекко з додаванням 20% фетальної сироватки корів, яку попередньо інактиву-

вали при 56°С протягом 30 хв. Виведення кріопротекторів після розморожування гамет корів проводили шляхом перенесення їх на 10 хв у розчин 1,0 М сахарози. Потім клітини тричі відмивали середовищем М-199, оцінювали за морфологічними ознаками і переносили в середовище для культивування. Ооцит-кумулюсні комплекси корів культивували в чотирьохлункових планшетах протягом 27 год при температурі 38,5°С, 5% CO_2 у повітрі, в краплях середовища 199 з 10%-ю попередньо інактивованою сироваткою корів, 2,5 мкг/мл ФСГ, 1,0 мкг/мл естрадіолу, 2,5 МОд/мл лютеїнізуючого гормона, 2,0 мМ натрію пірувату, 2,92 мМ кальцію лактату, 40 мкг/мл гентаміцину. Частина гамет корів після культивування поза організмом підлягали цитогенетичному аналізу, цитогенетичні препарати готували за методом Tarkowski A.K. [7], забарвлювали 10%-м розчином Гімза та досліджували під мікроскопом.

Результати досліджень. Проведено порівняльний аналіз застосування різних концентрацій кріопротекторів етиленгліколю і пропандіолу у еквілібраційному розчині при кріоконсервуванні ооцит-кумулюсних комплексів корів.

За результатами експериментальних досліджень (табл. 1) установлено, що збільшення концентрації етиленгліколю від 5 до 25% (гр. А-Д) і відповідне зменшення концентрації пропандіолу від 25 до 5% (гр. А-Д) у загальному об'ємі еквілібраційного розчину (загальний об'єм кріопротекторів у еквілібраційному розчині становив 30%) та подальше 27-годинне культивування деконсервованих ооцит-кумулюсних комплексів корів сприяє підвищенню (від 49,4 до 66,3%) кількості дозрілих до метафази-2 мейозу гамет. Показник дегенерацій хромосомного матеріалу гамет у цих експериментальних групах зменшувався від 37,0 до 20,9%. У контрольній групі – К (без заморожування) показники кількості клітин, що досягли метафази-2 мейозу або мали порушення хромосомного апарату, становили відповідно 81,3 і 10,0%.

Аналогічну тенденцію виявлено й при порівнянні різних концентрацій етиленгліколю та гліцерину у еквілібраційному

1. Вплив різних концентрацій етиленгліколю і пропандіолу в еквілібраційному розчині при заморожуванні ооцит-кумулюсних комплексів корів

Варіанти досліду	Кількість заморожених клітин	Кількість клітин, придатних для культивування після розморожування		Термін культивування, год	Кількість клітин					
					на метафазі-2		на інших стадіях мейозу		з хромосомними порушеннями	
		n	%		*n*	%	*n*	%	*n*	%
А	90	81	90,0	27	40	49,4 [a]	11	13,6	30	37,0 [g]
Б	93	85	91,4	27	44	51,8 [ad]	15	17,6	26	30,6 [ef]
В	88	79	89,8	27	45	57,0 [ad]	12	15,2	22	27,8 [ef]
Г	95	89	93,7	27	56	63,0 [b]	14	15,7	19	21,3 [f]
Д	91	86	94,5	27	57	66,3 [b]	11	12,8	18	20,9 [f]
К	80	–	–	27	65	81,3 [c]	7	8,7	8	10,0 [e]

Примітка. b : d; f : g – P<0,05; a : b – P<0,01; a : c; b : c; d : c; e : f; e : g – P< 0,001.

розчині за аналогічних умов (табл. 2). Відповідне збільшення концентрації етиленгліколю і зменшення гліцерину в загальному об'ємі еквілібраційного розчину сприяли підвищенню виходу дозрілих яйцеклітин (гр. А-Д) від 47,5 до 63,6% після культивування поза організмом та зменшення гамет з хромосомними порушеннями від 36,3 до 22,7%.

Висновок. Встановлено, що застосування 25%-го етиленгліколю з 5% пропандіолу або 5% гліцерину в еквілібраційному розчині при заморожуванні ооцит-кумулюсних комплексів корів відповідно на 16,9 і 16,1% збільшує (P< 0,01) кількість деконсервованих клітин, дозрілих до метафази-2 мейозу.

2. Вплив різних концентрацій етиленгліколю і гліцерину у еквілібраційному розчині при заморожуванні ооцит-кумулюсних комплексів корів

Варіанти досліду	Кількість заморожених	Кількість клітин придатних для культивування* після розморожування		Кількість клітин:					
				на метафазі-2		на інших стадіях мейозу		з хромосомними порушеннями	
		n	%	n	%	n	%	n	%
А	89	80	89,9	38	47,5 [a]	13	16,2	29	36,3[e]
Б	91	82	90,1	40	48,8 [a]	14	17,1	28	34,1[e]
В	94	85	90,4	46	54,1[ca]	14	16,5	25	29,4[eh]
Г	90	79	87,8	46	58,2 [ca]	13	16,5	20	25,3 [eg]
Д	96	88	91,7	56	63,6[cb]	12	13,7	20	22,7 [eg]
К	88	—	—	73	82,9 [d]	5	5,7	10	11,4 [f]

Примітка. f : g — P<0,05; a : b; f : h — P<0,01; a : d; b : d; f: e — P<0,001.

*Термін культивування — 27 год.

1. *Безуглий М.Д.* Методи біотехнології відтворення сільськогосподарських тварин. — Х., 2002. — 155 с.

2. *Буркат В.П.* Третє тисячоліття — ера біотехнологічної селекції // Вісн. аграр. науки. — 2000. — № 12. — С. 118–119.

3. *Papis K., Shimizu M., Izake Y.* Factors affecting the survivability of bovine oocytes vitrified in droplets //Theriogenology. — 2000. — V. 54, I. 5. — P. 651–658.

4. *Le Gal F., Massip A.* Cryopreservation of catlle oocytes: effect of meiotic stage, cycloheximide treatmen and vitrification procedure // Cryobiology. — 1999. — V. 24, N 4. — P. 290–300.

5. *Vitrification* of bovine IVF blastocyst in an ethylene glycol/sucrose solution and heat-stable plant-extracted proteins / A.T. Palasz, H. Gustafsson,

H. Rodriguez-Martines et al. // Theriogenology. — 1997. — V. 47, I. 4. — P. 865–879.

6. *Polge C.* Freezing of gametes and development of embryo technologies in farm animals //Acta. Agr. Scandinavica. Section A, Animal Science. — 1998. — N 29. — P. 5–11.

7. *Tarkowski A.K.* An air drying method for chromosoma preparation from mouse eggs //Cytogenetics. — 1966. — V. 5. — P. 394–400.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ КРИОПРОТЕКТОРОВ В ЭКВИЛИБРАЦИОННОМ РАСТВОРЕ ПРИ КРИОКОНСЕРВИРОВАНИИ ООЦИТ-КУМУЛЮСНЫХ КОМПЛЕКСОВ КОРОВ. П.А. Троцкий

Проведены исследования по сравнению различных концентраций этиленгликоля, пропандиола и глицерина в эквилибрационном растворе при замораживании ооцит-кумулюсных комплексов коров.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE USE OF DIFFERENT CONCENTRATIONS CRYOPROTEKTORS AT EKVILIBRATION SOLUTION AT CRYOPRESERVATION OF BOVINE OOCYTE-CUMULUS COMPLEXES. P.A. Trotskiy

Researches on comparison of different concentrations of ethylenglykol, propandiol and glycerol in ekvilibration solution at freezing of bovine oosyt-cumulus complexes are conducted.

УДК 636.1.082
Л.А. ХРАБРОВА, В.А. НАУМЕНКОВА
ГНУ Всероссийский НИИ коневодства

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЕРМОБАНКА И ГЕНОФОНДНЫХ ХОЗЯЙСТВ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ КОНЕВОДСТВА

Российская Федерация обладает 10% мировых породных ресурсов коневодства, в том числе 19 уникальными локальными породами лошадей. Обсуждаются генетические и экономические аспекты создания генофондных хозяйств и спермобанков для сохранения конских пород.

Генетические ресурсы, криоконсервация, породы лошадей, спермобанк

Одной из приоритетных задач международных программ ФАО и ЕАЖ является сохранение генетических ресурсов животных. Изучение и рациональное использование генофонда отечественных заводских и локальных пород имеет огромное значение в связи с их хорошей приспособленностью к местным природно-климатическим условиям, устойчивостью к заболеваниям и нередко уникальным аллелофондом.

Российская Федерация обладает значительной частью мировых ресурсов коневодства. В государственный Реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, включено 40 пород лошадей, что составляет 10,4% всех конских пород (n=384), учтенных Всемирным банком данных по генетическим ресурсам животных. Разработанная МСХП РФ, РАСХН РАН Федеральная программа под названием «Сохранение генофонда малочисленных пород сельскохозяйственных животных на 1995–2005 годы» включает в охранный регистр 14 пород лошадей, среди которых большинство представлено уникальными местными породами самых разных географических зон –

© Л.А. Храброва, В.А. Науменкова, 2006

верхнеенисейская, вятская, калмыцкая, карачаевская, мезенская, печорская, приобская, тувинская и чумышская.

В настоящее время в мировой практике используются два основных метода сохранения генофонда малочисленных и исчезающих пород животных. В развитых странах, где биотехнологические методы достаточно апробированы, идет процесс создания хранилищ криоконсервированного биологического материала – спермы и эмбрионов. Второй путь предусматривает организацию генофондных хозяйств или ферм, в которых обеспечивается разведение животных в условиях, близким к естественным. Сегодня уже созданы генофондные фермы мезенских лошадей в Архангельской области и вятских лошадей в Удмуртии и Кировской области, где работа по сохранению и поддержанию генетического разнообразия у лошадей уже проводится под иммуногенетическим контролем. Мировой опыт показывает, что степень разнообразия полиморфных генов является на сегодняшний день наиболее объективным и информативным критерием генетического разнообразия и наиболее объективным и информативным критерием оценки уровня генетической изменчивости в популяциях. Данные о генетическом разнообразии полиморфных систем крови позволяют более обоснованно подойти к проблеме комплектования генофондных хозяйств типичных для породы животных с разными аллелями с целью поддержания характерной для данной породы генетической структуры и достаточно высокого уровня гетерозиготности, а также определять необходимое количество ферм-репродукторов. Применение генетического мониторинга в генофондных популяциях позволяет решить главную проблему – контроль за уровнем генетического разнообразия. Сложившийся стереотип мышления побуждает комплектовать генофондные хозяйства в основном наиболее продуктивными животными, что еще более обостряет проблему, поскольку дополнительный вектор отбора на продуктивность представляет из себя фактор, способствующий сужению генетического разнообразия [2, 4, 5, 8].

Разработка метода искусственного осеменения животных стала первым крупным достижением биотехнологии и зоотехнической науки XX в. Огромный вклад в разработку метода ис-

кусственного осеменения животных, в частности кобыл, внес профессор И.И. Иванов [1]. Свои опыты по осеменению кобыл он начал в 1897 г. в Дубровском конном заводе, впоследствии организовав ряд действующих случных пунктов. После перерыва, вызванного войнами, работа по искусственному осеменению кобыл велась уже в возрастающих масштабах, способствуя восстановлению численности конского поголовья и улучшению его качества. Под руководством И.И. Иванова и его учеников только в 1932 г. было искусственно осеменено 154 тыс. кобыл [1].

Повышению эффективности искусственного осеменения способствовало углубленное изучение физиологии процессов воспроизводства лошадей и внедрение новых научно-технических разработок в практику. Учеными Института коневодства были разработаны и предложены для использования разбавители для спермы жеребцов, усовершенствована техника взятия семени на искусственную вагину, разработана оценка качества семени по времени переживаемости спермиев вне организма, создана методика быстрого определения концентрации сперматозоидов в эякуляте жеребца. Важную роль в повышении зажеребляемости кобыл сыграл метод ректальной диагностики зрелости фолликула. Большой вклад в разработку данных научных достижений внесли В.К. Милованов, Г.В. Паршутин, Х.И. Животков, П.Н. Скаткин, В.А. Щекин, А.Н. Буйко [1].

В 1954 г. в результате осеменения кобыл замороженной спермой П.Н.Скаткиным был получен первый в мире жеребенок [3]. А в конце 60-х годов в Институте коневодства был разработан метод быстрого замораживания семени жеребцов с последующим хранением в жидком азоте [5], который способствовал созданию запасов семени выдающихся жеребцов-производителей.

Спермобанк в Институте коневодства начал формироваться в начале 70-х годов усилиями коллектива ученых и сотрудников лаборатории физиологии размножения. Накопление доз семени жеребцов шло постепенно с разработкой и утверждением новой технологии замораживания семени, дающей стабильный результат [6].

Одним из первых жеребцов, семя которых хранилось несколько лет в жидком азоте, был орловец Жар (Пустяк — Жимолость). От него были получены жеребята сначала через 4, затем через 6 и 7 лет хранения. Интересно отметить, что результат осеменения спермой этого жеребца, сохраненной в течение 6 лет, был такой же, как и при использовании спермы через месяц после ее замораживания и составил 63%.

Высокие результаты были получены при использовании криоконсервированного семени жеребца Эйпекс-Гановера. После его смерти (1971) на протяжении 8 лет хранения спермы постоянно получали потомство. Последний жеребенок от него был получен в Рязанском конном заводе в 1986 г. через 15 лет после того, как он пал.

От замороженного семени выдающегося жеребца, трехкратного победителя приза Европы, Анилина было получено потомство после 7 и 14 лет хранения.

Через 20 лет после замораживания семени жеребца ахалтекинской породы Халифа (Факирпельван — Ханум) появился жеребчик Тохтамыш, ставший победителем пробного приза 2001 г. А в 1999 г. в Ставропольском конном заводе получена зажеребляемость от терского жеребца Самоцвета (Символ — Цима) после 25 летнего хранения семени в жидком азоте.

Имеются сведения о зажеребляемости кобылы, осемененной спермой Жара в 2003 г., хранившейся в азоте 28 лет. Теперь мы ждем испытаний оплодотворяющей способности семени после 30-летнего хранения. Надо отметить, что таких длительных сроков хранения, как в нашем спермобанке, еще не отмечено в мировой практике.

Большое влияние оказало искусственное осеменение на состояние рысистых пород. В результате применения этого метода были получены лошади с высокими показателями резвости, победители призов, такие как Заплот и Проспект от Пиона, Аллея, Галун, Волгоград от Лоу-Гановера, Ромб и Реал, Сорренто, Грот, Меридиан, Аргонавт от Реприза, Рок и Орс от Регби Стар и многие другие.

В свое время большое количество доз было заготовлено от жеребцов орловской породы, хранящейся и по сей день в сперм-

мобанке, таких как Пион, Стажер, Мятлик, Биполяр, Жар, Иппик, Забег, Водород, Храбрый, Лабаз, Букет. До сих пор современные селекционеры имеют возможность использовать ценный генетический материал выдающихся производителей, павших много лет назад. В настоящее время в спермобанке накоплено 2000 доз спермы ценных жеребцов верховых и рысистых пород: американской стандартбредной, арабской, ахалтекинской, буденновской, орловской и русской рысистой, терской, тракененской и чистокровной верховой. Тяжелоупряжные породы представлены советским тяжеловозом, а местные — эстонским клеппером.

Институт коневодства, как и все предприятия нашей страны, испытывает большие экономические трудности. На поддержание и развитие спермобанка денег из бюджета не выделяется. В этих сложных условиях руководство института и сотрудники лаборатории физиологии находят возможности поддерживать состояние биохранилища на должном уровне. Длительное сохранение ценного генофонда и получение хотя бы одной лошади через много лет после смерти жеребца служит оправданием больших расходов на эти цели. Несмотря на увеличение затрат на хранение, цены, по которым отпускается криоконсервированная сперма жеребцов, институт старается поддерживать на доступном уровне. Нелишне напомнить, что за рубежом стоимость спермодозы выдающихся производителей лежит в пределах от 200 до 2000 долларов. У нас же сперма продается по цене на порядок ниже: 10–50 у.е.

В заключение необходимо отметить, что сохранение генетических ресурсов пород лошадей является важной задачей, на которую необходимо обратить внимание государства. Создание генофондных ферм и хозяйств-репродукторов, безусловно, нуждается в государственной поддержке, включая соответствующие дотации на содержание маточного поголовья, расходы на иммуногенетическое тестирование ремонтного молодняка, а также на сохранение уникального генетического материала в криобанках на протяжении многих лет.

1. *Калашников В.В., Готлиб М.М.* Искусственное осеменение в коневодстве России // Искусственное осеменение лошадей — истоки биотехнологии в животноводстве: Сб. докл. — Дивово, 2004. — С. 3–20.

2. *Методические* рекомендации по сохранению генофонда малочисленных пород сельскохозяйственных животных. — М., 1998.

3. *Науменкова В.А., Романькова Н.К.* Памяти появления первого в мире замороженного жеребенка от замороженного семени // Искусственное осеменение лошадей — истоки биотехнологии в животноводстве: Сб. докл. — Дивово, 2004. — С. 24–28.

4. *Попов Н.А., Саморуков Ю.В.* Использование аллелофонда систем групп крови крупного рогатого скота при чистопородном разведении и скрещивании: Метод. реком. — Дубровицы, 1996. — 65 с.

5. *Романькова Н.К.* Совершенствование методов хранения семени жеребца: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Дубровицы, 1972.

6. *Рекомендации* по замораживанию и длительному хранению в жидком азоте спермы жеребцов-производителей. — М.: Колос, 1978.

7. *Система* сохранения, восстановления и рационального использования генофонда отечественных малочисленных пород крупного рогатого скота. — М., 2001. — 52 с.

8. *Храброва Л.А.* Использование генетических маркеров в селекции пород лошадей // Стратегия развития животноводства России — XXI век. — М., 2001. — Ч. 1. — С. 412–421.

ВИКОРИСТАННЯ СПЕРМОБАНКУ І ГЕНОФОНДНИХ ГОСПОДАРСТВ ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ГЕНЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ КОНЯРСТВА. Л.А. Храброва, В.А. Науменкова

Російська Федерація володіє 10% світових породних ресурсів конярства, в тому числі 19 унікальними локальними породами коней. Обговорюються генетичні та економічні аспекти створення генофондних господарств та спермобанків для збереження порід коней.

USE OF BANK FOR SPERM STORAGE AND GENE POOL FARM FOR CONSERVATION OF HORSE BREED GENETIC RESOURCES. L.A. Khrabrova, V.A. Naumenkova

Russian Federation disposes 10% of the world horse breeds resources including 19 unique local horse breeds. To conserve horse s it is necessary to found gene pool farm and bank for sperm storage. Some genetic and economic aspects of the problem are discucced.

УДК 612.014.636.4
А.Г. ЧИРКОВ, П.В. ДЕНИСЮК,
Н.А. МАРТЫНЕНКО, С.Н. КОРИННЫЙ
Институт свиноводства им. А.В. Квасницкого УААН

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ОПТИМИЗАЦИИ УСЛОВИЙ РАЗВИТИЯ ЭМБРИОНОВ СВИНЬИ, ТРАНСПЛАНТИРОВАННЫХ ТРАНСЦЕРВИКАЛЬНО

Изложены результаты трансцервикальной трансплантации эмбрионов свиньи при использовании реципиентов, спаренных в режиме задержки при отставании по циклу от доноров на 1 сутки и при одновременной синхронности возраста эмбрионов донора и матки реципиента с опережением на 2 суток эмбрионов реципиента эмбрионами донора. Экспериментально доказана эффективность применения такой комплексной корректировки условий внутриматочного развития с целью повышения выхода поросят трансплантационного происхождения.

Свинья, трансцервикальная трансплантация, эмбрион, супериндукция

Использование спаренных в нормальные сроки (24–36 ч от начала охоты) реципиентов в наших первоначальных исследованиях обеспечило 50% опоросов и от 9 до 16 поросят в гнезде, причем трансплантатов среди них было лишь 18,5% [1, 2]. Поэтому с целью нейтрализации супериндукции и повышения выхода трансплантатов возникла необходимость разработать способ корректировки условий развития эмбрионов в матке реципиента. Мы предположили, что задержанное его покрытие при одновременной синхронизации возраста его матки с возрастом эмбрионов донора и при опережении в развитии эмбрионов реципиента эмбрионами донора позволит решить проблему.

© А.Г. Чирков, П.В. Денисюк, Н.А. Мартыненко, С.Н. Коринный, 2006

Известно, что запоздалое спаривание свиней резко снижает выход приплода вследствие отсутствия оплодотворения яйцеклеток (20%), явлений диспермии (11,4%) и дигинии (21%) при общих эмбриональных потерях свыше 52% [10]. В основе этого феномена лежит ухудшение качества ооцитов млекопитающих в период остановки на метафазе-2, известное как их старение, в результате которого в ооцитах и образующихся из них эмбрионах возникают разнообразные нарушения [5, 7, 8]. При осеменении свиноматок через 15–20 ч после овуляции эмбрионы развиваются в первые 11 дней, но уже к 19-му дню все погибают [5]. Исходя из этих данных, мы пришли к заключению о возможности использовать феномен старения ооцитов при задержанном покрытии реципиентов в качестве первой составляющей комплексного метода нейтрализации у них явления супериндукции за счет гибели части избыточных эмбрионов. При этом необходимо было учитывать влияние степени асинхронности: циклов донора и реципиента, возраста матки реципиента и эмбрионов донора, а также возраста эмбрионов донора и реципиента, поскольку существует узкий временной промежуток — окно имплантационного эмбрионально-маточного взаимодействия [5, 11], в пределах которого можно получить максимальный результат как от хирургической, так и нехирургической трансплантации эмбрионов. В частности, для трансцервикальной трансплантации эмбрионов свиньи нашли оптимальным вариантом асинхронность овуляции у реципиентов в пределах от 24 ч раньше до 12 ч позже донора [6].

Однако наши предыдущие эксперименты [1] показали, что степень синхронности эстральных циклов донора и реципиента не всегда совпадает со степенью синхронности между возрастом матки реципиента (соответственно, качества и количества секреторных компонентов эндометрия) и эмбрионов донора, между тем, именно последний показатель важен в плане результативности трансплантации. В наших исследованиях были созданы такие варианты, когда асинхронность циклов варьировала от 0 до 96 ч отставания реципиента (спаренного в нормальном режиме), а асинхронность возраста его матки и эмбрионов донора — от 0 до 72 ч, причем в ряде случаев асинхронность циклов пары донор-реципиент достигала 2–3 суток, а возраст эмбрионов донора оставался синхронным с маткой реципиента. В последнем случае

опоросы реципиентов достигали 75%, отставание возраста их матки на 1 сутки от возраста донорских эмбрионов существенно не изменило этот показатель (71%), тогда как разрыв в 2 суток снизил количество опоросов до 50%, а при расхождении в 3 суток их вообще не было. При этом ориентация на эстральные циклы донора и реципиента дала практически одинаковый результат как в случаях полной синхронности — 66,6% опоросов, так и при отставании реципиента на 12–48 ч — 68,4% соответственно. Тем не менее, с учетом литературных данных, а также установленного нами в предыдущих исследованиях факта положительного влияния отставания реципиента в пределах 1 суток по циклу от донора мы включили этот вариант в качестве второй составляющей комплексного метода нейтрализации супериндукции, третьей составляющей которого стала полная синхронизация возраста эмбрионов донора с маткой реципиента.

Известно, что задержавшиеся в развитии эмбрионы уже на ранней стадии не могут успешно конкурировать со своими более продвинутыми сопометниками и в большинстве случаев погибают [3, 9]. С учетом этого феномена нами был выбран вариант опережения эмбрионов реципиента эмбрионами донора на 2 суток в качестве четвертой составляющей комплексного метода нейтрализации супериндукции при трансцервикальной трансплантации. Мы предположили, что хронологическая конфигурация системы мать — эмбрион во взаимосвязи показателей возраста эмбрионов донора с возрастом эмбрионов и матки реципиента, спаренного в режиме задержки, будет способствовать повышению конкурентной способности трансплантатов.

Была поставлена задача экспериментальной проверки нашей рабочей гипотезы.

Материалы и методика исследований. Опыты проведены на свинках крупной белой породы 8–9-месячного возраста, различавшихся сроками спаривания: нормальное — через 36 ч от начала охоты, задержанное — 55–60 ч с учетом результатов эхографического контроля овуляции [8], показавшего, что у свинок этой породы она происходит через 40±5,8 ч после начала охоты. В первой группе было 3 реципиента и 3 донора, во второй — 3 реципиента и 5 доноров с целью повысить уровень супериндукции у реципиентов задержанного спаривания за

счет пересадки в среднем 13,0 эмбрионов против 8,6 — в группе нормального спаривания. Доноров подвергали хирургической операции и эмбрионы вымывали из матки согласно нашему методу и пересаживали трансцервикально нашим способом и прибором (патенты Украины № UA 28926 A, UA 55203). Генетическое происхождение каждого поросенка устанавливали методом амплификации микросателлитных маркеров ДНК при помощи полимеразной цепной реакции (ПЦР).

Результаты исследований. В табл. 1 представлена конкретная схема опыта по нейтрализации супериндукции при использовании спаренных реципиентов. В обеих группах свиноматок опоросы были на уровне 100%, но размер помета составил 12,6 поросенка для группы нормального спаривания и только 7,6 — для задержанного, как и ожидалось.

1. Схема трансплантации эмбрионов с применением задержанного спаривания реципиентов (Р) и синхронизации возраста матки реципиента и эмбрионов донора (Д) при опережении ими на 2 дня возраста эмбрионов реципиента

№ Р	Асинхронность циклов Д/Р, дни	Спаривание от начала охоты, ч	Возраст матки Р, дни	Возраст эмбрионов Д, дни	Возраст эмбрионов Р, дни
Нормальное спаривание					
548	9/8 [-1]	36	8	8	7
544	7/6 [-1]	36	6	7	6
1128	7/6 [-1]	36	6	6	6
Задержанное спаривание					
830	9/8 [-1]	60	8	8	6
620	8/7 [-1]	60	7	7	5
272	7/6 [-1]	55	6	6	4

При этом уменьшение среднего размера гнезда в группе задержанного спаривания произошло именно за счет собствен-

ных эмбрионов реципиента (табл. 2), отставание которых на 2 суток от возраста их родной матки по-видимому допустило выживание лишь наиболее развитых к критическому 12-му дню. Такая ситуация создала приоритетные условия для развития эмбрионов донора, о чем свидетельствует существенное ($p<0,025$) повышение выхода поросят трансплантационного происхождения: 76,3±13,3% против 26,5±13,8 % при нормальном спаривании соответственно (табл. 2).

Характерно, что для свиноматок обеих групп степень асинхронности циклов донор/реципиент ограничивалась одними сутками, но в случаях задержанного спаривания возраст эмбрионов донора неизменно соответствовал возрасту матки реципиента и на два дня превышал возраст собственных эмбрионов последнего. Однако на фоне тождества этих условий для всех свиноматок группы задержанного спаривания наблюдалась существенная разница в показателях эмбриональной смертности у свиноматок, спаренных через 55 или 60 ч от начала охоты.

2. Эффективность трансплантации при использовании реципиентов (Р), спаренных в нормальном режиме и режиме задержки

Тип спаривания	Нормальное		Задержанное	
Трансплантировано эмбрионов: n (на одного реципиента)	26 (8,6)		39 (13,0)	
Родилось поросят: n (идентифицировано по генотипу)	40 (36)		23 (19)	
Процент полученных от каждого из реципиентов (Р) поросят-трансплантатов (от числа идентифицированных)	Р 548	9,09	Р 620	75,0
	Р 544	16,66	Р 830	100,0
	Р 1128	53,84	Р 272	53,84
	М	26,5	М	76,3
	± m	13,8	± m	13,3
	±σ	24,0	±σ	23,1
	Cv	90,3	Cv	30,3

Так если у свиноматки № 272, спаренной через 55 ч и получившей 15 эмбрионов донора, родилось 7 поросят-трансплантатов (соответственно 46,6% выживаемости эмбрионов донора) и столько же собственных поросят, то две другие свиноматки, покрытые всего на 5 ч позже, дали аварийные (4–5 поросят в гнезде) опоросы и принесли лишь 5 трансплантатов из 24 эмбрионов донора (16,6% выживаемости). Следовательно, максимальный уровень задержанного спаривания не должен превышать 55 ч, а для отработки оптимального хронологического режима необходимы дальнейшие исследования.

Выводы. 1. Задержанное спаривание реципиентов обеспечивает достоверное повышение выхода поросят трансплантационного происхождения в сравнении с применением нормального режима спаривания: 76,3±13,3% против 26,5±13,8% ($P < 0,025$).

2. Комплексная корректировка условий развития в матке спаренного реципиента эмбрионов донора, составляющими которой являются задержанное до 55–60 ч от начала охоты спаривание реципиента при отставании его по циклу на 1 сутки от донора, синхронность возраста эмбрионов донора с возрастом матки реципиента и опережение эмбрионами донора эмбрионов реципиента на 2 суток, позволяет нейтрализовать явление супериндукции, обеспечить приоритетность развития трансплантатов и повысить их выход.

1. *Мартиненко Н.А.* Наукове і господарське значення та сучасний стан нехірургічної трансплантації ембріонів у свинарстві (огляд) // Вісн. Полтав. держ. аграр. акад. — 2002. —№ 1. — С. 125–128.

2. *Результаты* разработки метода нехирургической трансплантации эмбрионов свиней / А.Г. Чирков, П.В. Денисюк, К.Ф. Почерняев, Н.А. Мартыненко // IV Междунар. конф. по проблеме: «Научно-производственный аспект развития отрасли свиноводства». — М.; Лесные Поляны: Изд. ВНИИПлем, 1997. — С. 70.

3. *Effect* of asynchronous superinduction on embryo survival and range of blastocysts development in swine / W.F. Pope, M.S. Lawyer, B.S. Nara, N.L. First // Biol. Reprod. —1986. — V. 35, N 1. — P. 133–137.

4. *Effects* of time of insemination relative to ovulation, as determined by ultrasonography, on fertilization rate and accessory sperm count in sows / N.M. Soede, C.C. Wetzels, W. Zondag et al. // J. Reprod. Fert. — 1995. — V. 104, N 1. — P. 99–106.

5. *Establishment* of pregnancy in the pig.1. Interrelationships between preimplantation development of the pig blastocyst and uterine endometrial secretions / R.D. Geisert, R.H. Renegar, R.J. Moffat et al. // Biol. Reprod. – 1982. – V. 27. – P. 925–939.

6. *Hazeleger W., Noordhuizen J.P., Kemp B.* Effect of synchronous non-surgical transfer of porcine embryos on pregnancy rate and embryonic survival // Livest. Prod. Sci. – 2000. – V. 64(2-3.). – P. 281–284.

7. *Kaeoket K., Persson E., Dalin A.M.* The influence of pre- and post-ovulatory insemination on sperm distribution in oviduct, accessory sperm to the zona pellucida, fertilization rate and embryodevelopment in sows // Anat. Reprod. Sci. – 2002. – V. 71, N 3–4. – P. 239–248.

8. *Relationship* between peri-oestrus progesterone levels and time of ovulation by echography in pigs and influence of the interval between ovulation and artifical insemination (AI) on litter size / M. Terqui, Ph. Guillouet, M.-Ch. Maurel et al. // Reprod. Nutr. Dev. – 2000. – V. 40. – P. 393–404.

9. *Survival* of small and large littermate blastocysts in swine after synchronous transfer procedure / M. Wilde, S. Xie, M. Day, W. Pope // Theriogenology. – 1988. – V. 30. – P. 1069–1074.

10. *Thibault C.* Normal and abnormal fertilization in Mammals // In: Advancesin the biosciences. Schering Symp. – Oxford: Pergamon Press, 1970. – P. 63–85.

11. *Wilson M.E., Vonnachme K.A., Ford S.P.* The role of altered uterine-embryo synchrony on conceptus growth in the pig // J. Anim. Sci. – 2001. – V. 79. – P. 1863–1867.

ФІЗІОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ ОПТИМІЗАЦІЇ УМОВ РОЗВИТКУ ЕМБРІОНІВ СВИНІ, ТРАНСПЛАНТОВАНИХ ТРАНСЦЕРВІКАЛЬНО. А.Г. Чирков, П.В. Денисюк, Н.А. Мартиненко, С.Н. Корінний

Висвітлено результати трансцервікальної трансплантації ембріонів свині за умов використання реципієнтів, спарованих у режимі затримки при відставанні за циклом від донора на 1 добу і за одночасної синхронності віку ембріонів донора і матки реципієнта та при випередженні на 2 доби ембріонів реципієнта ембріонами донора. Експериментально доведено ефективність застосування такого комплексного коректування умов внутрішньоматкового розвитку для підвищення виходу поросят трансплантаційного походження.

PHYSIOLOGICAL FACTORS OF THE OPTIMIZATION OF PIG EMBRYOS DEVELOPMENT CONDITIONS ATTACHED TO TRAN-

SCERVICAL TRANSFER. O.G. Chirkov, P.V. Denisyuk, N.A. Martynenko, S.N. Korinny

Here has been given the results of pig embryos transcervical transfer with used of delay mated recirients wich were on 1 Day later on the cycle than donors and at the same time age of donor's embryos was synchrony with recipient's uteri, but embryos of donor were on 2 Days behind of recipient embryos.

The effectiveness of this complex correction of the intrauterine development for the rise of piglets-transferred output was shown in the experiment.

УДК 338. 51. 636. 2. 4.

П.І. ШАРАН, Г.Г. КРАВЧЕНКО, С.І. КОВТУН
Інститут розведення і генетики тварин УААН
Л.В. МАДІСОН
Національний аграрний університет
В.В. МАДІСОН
ДСП «Головний селекційний центр»

ФОРМУВАННЯ НОРМАТИВНОЇ СОБІВАРТОСТІ, ЦІНИ ОДЕРЖАННЯ І ТРАНСПЛАНТАЦІЇ ЕМБРІОНІВ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

Визначено параметри формування нормативних витрат на технологічні послуги підприємств (лабораторій) з трансплантації ембріонів та розмір повної ціни на приживлений трансплантований ембріон залежно від прогнозованого селекційного індексу та класу батьків.

Корова-донор, трансплантація ембріонів, реципієнт, нормативні витрати, повна ціна

Відповідно до Закону України «Про державну підтримку сільського господарства» [1] з метою запобігання виникненню

© П.І. Шаран, Г.Г. Кравченко,
С.І. Ковтун, Л.В. Мадісон, В.В. Мадісон, 2006

середньостатистичної збитковості українських виробників тваринницької продукції передбачено державну і спеціальну дотації, в тому числі і на трансплантацію ембріонів великої рогатої худоби [2].

Розрахунок розміру дотації на біотехнологічні послуги з трансплантації ембріонів неможливо провести без визначення їхньої нормативної собівартості. Умови ринку також диктують необхідність обчислення розміру повної ціни на ембріони та плоди, одержані від корів-донорів і корів-реципієнтів молочних, молочно-м'ясних і м'ясних порід. Указані фактори зумовили виконання даної роботи.

Матеріал і методика досліджень. Матеріалами досліджень слугували результати виконання міжнародних проектів та програм селекції у тваринництві України за 1992–2003 рр. науково-виробничою лабораторією з трансплантації ембріонів Державного сільськогосподарського підприємства «Головний селекційний центр України» [3].

Об'єктом дослідження були ембріони, одержані від вітчизняних порід великої рогатої худоби (n=1532) і зарубіжної селекції, зокрема із США, Канади, Італії, Австралії (n=3577).

Для обчислення нормативної собівартості і повної ціни робіт з трансплантації ембріонів використано Методику визначення мінімального рівня цін на продукцію тваринництва [4].

Мінімальний рівень ціни на роботи з трансплантації ембріонів корів-донорів молочних, молочно-м'ясних і м'ясних порід визначено на основі нормативних витрат трудових, енергетичних і фінансових ресурсів. Для їхнього розрахунку використано середньостатистичні технологічні показники при прогнозованому рівні продуктивності та оплати праці біотехнологів відповідно до галузевої угоди між Мінагрополітики України та профспілкою працівників АПК [5]. На їхній підставі за статтями витрат відповідно до діючих норм виробітку, затрат праці, інших ресурсів та їхньої вартості обчислено суму витрат на виробництво в натуральному та грошовому виразі з розрахунку на одиницю товару.

Визначено невідшкодовані витрати на репродукцію корів-донорів. Їхній розмір обчислено з урахуванням середнього розміру ринкової ціни корови-донора за мінусом виручки від реалізації живої маси вибракуваної корови для забою на м'ясо, періоду продуктивного використання корови та кількості одержаних від неї за цей період зародків.

Величину надбавки до мінімального розміру ціни зародка, одержаного від корів-донорів молочних і молочно-м'ясних порід, за племінну цінність батьків визначено з урахуванням параметрів передбачуваної додатково одержаної продукції завдяки ефекту селекції, скорегованої на коефіцієнт успадковуваності продуктивної ознаки; середнього рівня ціни на молоко. Одержану суму виручки зменшено на коефіцієнт, що відображає додаткові витрати на додатково одержану продукцію [6].

Розмір надбавки до мінімального розміру ціни зародка, одержаного від корів-донорів м'ясних порід, батьків яких було оцінено за якістю нащадків і віднесено до класу еліта-рекорд, еліта, 1-й клас, становить відповідно 30, 20 і 15% мінімальної ціни зародка.

Результати досліджень. Багаторічною практикою впровадження трансплантації ембріонів у 45 господарствах 19 областей України доведено, що колектив досвідчених біотехнологів у складі 5 спеціалістів спроможний за рік вимити від 35 середньорічних корів-донорів 1000 життєздатних зародків корів, що забезпечить одержання в середньому 422 плодів тримісячного віку.

З урахуванням вищеназваних умов визначено нормативну собівартість, мінімальний рівень ціни ембріона, його трансплантації та приживлення, одержаного від корів-донорів і реципієнтів молочного, молочно-м'ясного і м'ясного напрямів продуктивності (табл. 1–5).

1. Розрахунок нормативної собівартості, мінімального рівня ціни ембріона, одержаного від корів-донорів молочних і молочно-м'ясних порід

№ п/п	Елементи витрат	Витрати на одержання одного ембріона		Структура виробничих витрат, %
		в натурі	грн	
1.	Оплата праці (пряма і непряма) люд.-год	12,0	62,40	22,3
2.	Відрахування на соціальні заходи	х	23,09	8,3
3.	Витрати на відрядження	х	14,82	5,3
4.	Засоби захисту тварин	х	1,54	0,6
5.	Пально-мастильні матеріали, кг	2,2	7,12	2,5
6.	Вартість сперми, доз	х	35,00	12,5
7.	Матеріали	х	22,71	8,1
8.	Електроенергія, кВт-год	16,0	5,92	2,1
9.	Амортизація	х	12,31	4,4
10.	Поточний ремонт (автомобілів і обладнання)	х	2,91	1,1
11.	Оренда лабораторного приміщення	х	10,50	3,8
12.	Інші матеріали	х	7,52	2,7
13.	Невідшкодовані витрати на вирощування корови-донора	х	73,50	26,3
14.	**Виробничі витрати, всього**	**х**	**279,34**	**100,0**
15.	**Мінімальний рівень ціни***	**х**	**293,31**	**х**

*У тому числі мінімальний прибуток на рівні 5% до повної собівартості.

У розрахунках прийнято:

1. Кількість корів-донорів, гол. 35
2. Кількість одержаних ембріонів, шт. 1000
3. Оплата праці 1 люд.-год, грн 5,20
4. Середня вартість 1 ц пально-мастильних матеріалів, грн 325
5. Вартість 1 дози сперми, грн 40
6. Вартість 1 кВт-год, коп. 37

2. Розрахунок нормативної собівартості, мінімального рівня ціни ембріона, одержаного від корів-донорів м'ясних порід

№ п/п	Елементи витрат	Витрати на одержання ембріона		Структура виробничих витрат, %
		в натурі	грн	
1.	Оплата праці (пряма і непряма) люд.-год	12,0	62,40	24,8
2.	Відрахування на соціальні заходи	х	23,09	9,2
3.	Витрати на відрядження	х	14,82	5,9
4.	Засоби захисту тварин	х	1,54	0,6
5.	Пально-мастильні матеріали, кг	2,2	7,12	2,8
6.	Вартість сперми, доз	х	7,00	2,8
7.	Матеріали	х	22,71	9,0
8.	Електроенергія, кВт-год	16,0	5,92	2,4
9.	Амортизація	х	12,31	4,9
10.	Поточний ремонт (автомобілів і обладнання)	х	2,91	1,2
11.	Оренда лабораторного приміщення	х	10,50	4,2
12.	Інші матеріали	х	7,52	3,0
13.	Невідшкодовані витрати на вирощування корови-донора	х	73,50	29,2
14.	**Виробничі витрати, всього**	**х**	**251,34**	**100,0**
15.	**Мінімальний рівень ціни ***	**х**	**263,91**	**х**

* У тому числі мінімальний прибуток на рівні 5% до витрат.

У розрахунках прийнято:

1. Кількість корів-донорів, гол. 35
2. Кількість одержаних ембріонів 1000
3. Оплата праці 1 люд.-год, грн 5,20
4. Середня вартість 1 ц пально-мастильних матеріалів, грн 325

5. Вартість 1 дози сперми, грн 8
6. Вартість 1 кВт-год, коп. 37

3. Розрахунок нормативної собівартості, мінімального рівня ціни пересадження одного ембріона, одержаного від корів-донорів молочних, молочно-м'ясних і м'ясних порід

№ п/п	Елементи витрат	Витрати на пересадження одного ембріона		Структура виробничих витрат, %
		в натурі	грн.	
1.	Оплата праці (пряма і непряма) люд.-год	8,9	46,22	38,5
2.	Відрахування на соціальні заходи	х	17,10	14,3
3.	Витрати на відрядження	х	10,98	9,2
4.	Засоби захисту тварин	х	1,09	0,9
5.	Пально-мастильні матеріали, кг	1,6	5,27	4,4
6.	Вартість сперми, доз	х	-	-
7.	Матеріали	х	16,82	14,0
8.	Електроенергія, кВт-год	4,4	1,63	1,4
9.	Амортизація	х	5,86	4,9
10.	Поточний ремонт (автомобілів і обладнання)	х	1,39	1,1
11.	Оренда лабораторного приміщення	х	7,78	6,5
12.	Інші матеріали	х	5,85	4,8
13.	**Виробничі витрати, всього**	**х**	**119,99**	**100,0**
14.	**Мінімальний рівень ціни***	**х**	**125,99**	**х**

*У тому числі мінімальний прибуток на рівні 5% до витрат.

У розрахунках прийнято:

1. Кількість ембріопересаджень 900
2. Оплата праці 1 люд.-год, грн 5,20
3. Середня вартість 1 ц пально-мастильних матеріалів, грн 325
4. Вартість 1 кВт-год, коп. 37

4. Розрахунок нормативної собівартості, мінімального рівня ціни приживленого трансплантованого ембріона, одержаного від корів молочних і молочно-м'ясних порід

№ п/п	Елементи витрат	Витрати на один плід		Структура виробничих витрат, %
		в натурі	грн	
1.	Оплата праці (пряма і непряма) люд.-год	47,6	246,45	26,8
2.	Відрахування на соціальні заходи	х	91,19	9,9
3.	Витрати на відрядження	х	58,53	6,4
4.	Засоби захисту тварин	х	5,97	0,7
5.	Пально-мастильні матеріали, кг	8,7	28,11	3,1
6.	Вартість сперми, доза	2,1	82,94	9,0
7.	Матеріали	х	89,68	9,8
8.	Електроенергія, кВт-год	47,4	17,54	1,9
9.	Амортизація	х	41,66	4,5
10.	Поточний ремонт (автомобілів і обладнання)	х	9,85	1,1
11.	Оренда лабораторного приміщення	х	41,47	4,5
12.	Інші матеріали	х	30,27	3,3
13.	Невідшкодовані витрати на вирощування корови-донора	х	174,17	19,0
14.	**Виробничі витрати, всього**	**х**	**917,83**	**100,0**
15.	**Мінімальний рівень ціни***	**х**	**963,72**	**х**

* У тому числі мінімальний прибуток на рівні 5% до витрат.

У розрахунках прийнято:

1. Кількість корів-донорів, гол. 35
2. Отримано плодів, шт. 422
3. Оплата праці 1 люд.-год, грн 5,20
4. Середня вартість 1 ц пально-мастильних матеріалів, грн 325
5. Вартість 1 дози сперми, грн 40
6. Вартість 1 кВт-год, коп. 37

5. Розрахунок нормативної собівартості, мінімального рівня ціни приживленого трансплантованого ембріона, одержаного від корів м'ясних порід

№ п/п	Елементи витрат	Витрати на один плід		Структура виробничих витрат, %
		в натурі	грн.	
1.	Оплата праці (пряма і непряма) люд.-год	47,6	246,45	28,9
2.	Відрахування на соціальні заходи	х	91,19	10,7
3.	Витрати на відрядження	х	58,53	6,9
4.	Засоби захисту тварин	х	5,97	0,7
5.	Пально-мастильні матеріали, кг	8,7	28,11	3,3
6.	Вартість сперми, доза	2,1	16,59	1,9
7.	Матеріали	х	89,68	10,5
8.	Електроенергія, кВт-год	47,4	17,54	2,1
9.	Амортизація	х	41,66	4,9
10.	Поточний ремонт (автомобілів і обладнання)	х	9,85	1,2
11.	Оренда лабораторного приміщення	х	41,47	4,9
12.	Інші матеріали	х	30,27	3,5
13.	Невідшкодовані витрати на вирощування корови-донора	х	174,17	20,5
14.	**Виробничі витрати, всього**	**х**	**851,48**	**100,0**
15.	**Мінімальний рівень ціни***	**х**	**894,05**	**х**

* У тому числі мінімальний прибуток на рівні 5% до витрат.

У розрахунках прийнято:

1. Кількість корів-донорів, гол. 35
2. Отримано плодів, шт. 422
3. Оплата праці 1 люд.-год, грн. 5,20
4. Середня вартість 1 ц пально-мастильних матеріалів, грн 325
5. Вартість 1 дози сперми, грн 8
6. Вартість 1 кВт-год, коп. 37

До розміру мінімального рівня ціни на приживлений ембріон додається надбавка за племінну цінність батьків. Її відображено у табл. 6–7.

6. Розмір надбавки до мінімальної ціни приживленого ембріона, одержаного від корови-донора молочних і молочно-м'ясних порід

Селекційний індекс (Сі)	Сума, грн
+ 550	67,20
+ 750	91,50
+ 1000	122,20
+ 1250	152,75
+ 1500	183,10
+ 1750	213,90
+ 2000	244,40
+ 2250	275,00

7. Розмір надбавки до мінімальної ціни приживленого ембріона, одержаного від корови-донора м'ясних порід

Клас батьків	Сума, грн
Еліта-рекорд	79,17
Еліта	52,78
1-й клас	39,58

Повну ціну (мінімальний рівень ціни плюс надбавки до неї за племінну цінність батьків) на біотехнологічні послуги з трансплантації ембріонів відображено у табл. 8 і 9.

8. Повна ціна на приживлений ембріон, одержаний від корів-донорів і реципієнтів молочних, молочно-м'ясних порід, грн за 1 шт.

Селекційний індекс (Сі)	Повна ціна на приживлений ембріон, грн.
+ 550	1030,92
+ 750	1055,22
+ 1000	1085,92
+ 1250	1116,47
+ 1500	1146,82
+ 1750	1177,62
+ 2000	1208,12
+ 2250	1238,72

9. Повна ціна на приживлений ембріон, одержаний від корів-донорів і реципієнтів м'ясних порід, грн за 1 шт.

Клас батьків	Повна ціна на приживлений ембріон, грн
Еліта-рекорд	973,22
Еліта	946,83
1 клас	933,63

Висновки. 1. У структурі нормативної собівартості плода, одержаного після трансплантації ембріона корів молочних, молочно-м'ясних і м'ясних порід, найбільша частка — 26,8–28,9% — припадає на пряму і непряму оплату праці; 19,0–20,5% нормативної собівартості плода, одержаного після трансплантації ембріона корів, становлять невідшкодовані витрати на вирощування корови-донора.

2. Нормативна собівартість приживленого, одержаного після трансплантації ембріона молочних, молочно-м'ясних порід порівняно з аналогічним показником м'ясних порід більша на 66,35 грн (7,8%) внаслідок значно вищого рівня ціни на сперму бугаїв молочних і молочно-м'ясних порід.

3. У структурі повної ціни приживленого, одержаного після трансплантації ембріона корів молочних, молочно-м'ясних і м'ясних порід, частка основних елементів повної ціни коливається в таких межах:

• від 60,3 до 42,2 % —мінімальний рівень ціни приживленого ембріона;

• від 25,9 до 18,1% — мінімальний рівень ціни трансплантованого приживленого ембріона;

• від 13,8 до 39,7% — надбавки за племінну цінність батьків приживленого зародка.

1. *Закон України* «Про державну підтримку сільського господарства України» //Відомості Верховної Ради України. — 2004. — № 49. — С. 1956–1975.

2. *Про затвердження* Порядку використання коштів Державного бюджету України на виконання програм селекції у тваринництві та птахівництві на підприємствах агропромислового комплексу і в науково-дослідних господарствах. Наказ від 6 квітня 2004 р. № 124/27/244/. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 23 квітня 2004 р. № 521/9120. — 28 с.

3. *Каталог* ембріонів великої рогатої худоби / За ред. Л.В. Мадісон. — П.;Хм.: ТОВ «Ювента Плюс», 2004. — 130 с.

4. *Формування* нормативних витрат і доходів та балансу сільськогосподарської продукції в Україні та інших країнах світу /За ред. О.М. Шпичака. — К.: ІАЕ, 2003. — 484 с.

5. *Зміни* до галузевої угоди між Міністерством аграрної політики України, галузевими об'єднаннями підприємств та профспілкою працівників агропромислового комплексу України на 2003–2004 роки від 18 квітня 2005 року /Реєстр. № 44 від 28.04.2005. — 44 с.

6. *Методика* обоснования цен на сперму быков-производителей в условиях рыночной экономики / Д.Т. Винничук, И.З. Сирацкий, П.И. Шаран и др. — К., 1992. — 18 с.

ФОРМИРОВАНИЕ НОРМАТИВНОЙ СЕБЕСТОИМОСТИ, ЦЕНЫ ПОЛУЧЕНИЯ И ТРАНСПЛАНТАЦИИ ЭМБРИОНОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА. П.И. Шаран, А.Г. Кравченко, С.И. Ковтун, Л.В. Мадисон, В.В. Мадисон

Установлены параметры формирования нормативных затрат на технологические услуги предприятия (лаборатории) по трансплантации эмбрионов и размер полной цены на приживленный эмбрион в зависимости от прогнозированного селекционного индекса и класса родителей.

FORMING OF STANDARD COST VALUE AND PRICE OF PRODUCTION AND BOVINE EMBRYOS TRANSFER. P.I. Sharan, G.G. Kravchenco, S.I. Kovtun, L.V. Madison, V.V. Madison

It was been define of forming normative embezzlements on technological services of enterprise (laboratories) bovine embryo transfer and total price on embryo, pregnancy depending on the forecast selection index and class of parent.

УДК 636.2: 591.391
В.І. ШЕРЕМЕТА
Національний аграрний університет

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДУ ТРАНСПЛАНТАЦІЇ ЕМБРІОНІВ У ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

Проведено дослідження з розробки способів збільшення приживлюваності пересаджених ембріонів у телиць-реципієнтів та кількості придатних ембріонів під час суперовуляції у корів-донорів.

Трансплантація, корови-донори, суперовуляція, дозрівання

Дослідження свідчать, що ріст та розвиток доімплантаційних ембріонів, їхнє приживлення в матці зумовлено рядом як екзогенних, так і ендогенних чинників. Серед останніх морфофункціональний стан статевих органів посідає провідне місце. Інтенсивність змін у статевій системі залежить від обмінних процесів в організмі в цілому як у період статевого дозрівання, так і є результатом попередньої підготовки організму, коли екзогенні фактори відіграють провідну роль, до вагітності.

У цілому економічна та селекційна ефективність методу трансплантації визначається приживлюваністю пересаджених ембріонів. Нині приживлюваність нативних ембріонів у середньому досягає 50–60% при ліміті 40–87% і тримається на одному рівні із заплідненістю після першого осіменіння, яка у корів становить 40–44%, а у телиць – 55–64% [1, 3]. При цьому у останніх цей показник до деякої міри визначається генотипом батька. У телиць чорно-рябої породи різних генотипних груп запліднюваність після першого осіменіння була в середньому на рівні 45,4–83,0% при ліміті від 10 до 100% [2].

Слід зазначити, що принципової різниці між приживлюваністю та запліднюваністю немає, оскільки рівень цих показ-

© В.І. Шеремета, 2006

ників зумовлений перебігом морфофізіологічного процесу приживлення ембріона в репродуктивних шляхах матки самиці, який розпочинається на 14-й день статевого циклу. Ці показники відображають виражену у відсотках кількість тільностей, що відбулися після трансплантації ембріонів чи штучного осіменіння.

Дослідження з розробки способів збільшення приживлюваності пересаджених ембріонів у телиць-реципієнтів та кількості придатних ембріонів під час суперовуляції у корів-донорів проводилися на базі лабораторії трансплантації ВАТ «Племзавод Бортничі». Аналіз результатів дослідів показав, що підвищити ефективність методу трансплантації ембріонів можна трьома шляхами. Перший полягає в збільшенні рівня приживлюваності пересаджених ембріонів під час відбору реципієнтів, якщо врахувати:

• морфологічну оцінку жовтого тіла за критерієм виходу його верхівки над поверхнею яєчника, що сприяє відбору 80% придатних (підтверджено визначенням прогестерону в крові) для пересадження ембріонів телиць-реципієнтів та у півторадва рази підвищує ефективність методу трансплантації ембріонів;

• функціональну активність жовтого тіла у клінічно здорових телиць-реципієнтів на 6–7-й день статевого циклу на підставі кількісної характеристики анізотропних включень ЛПВЩ (за допомогою кристалооптичного методу), дає змогу досягти приживлюваності пересаджених «відмінних» та «добрих» ембріонів на рівні 60–70%;

• концентрацію глюкози в крові телиць-реципієнтів на 7-й день статевого циклу. Найбільша приживлюваність ембріонів (87,5%) спостерігається в реципієнтів з концентрацією глюкози в межах 2,22–2,78 Ммоль/л, найменшою (16,7%) вона була у тварин, що мали в крові її більше 4,44 Ммоль/л;

• стан природної резистентності організму реципієнтів на 7-й день статевого циклу. Менша концентрація в їхній крові γ-глобулінів на 4,1–6,8% ($P<0,05$, 0,01) та нижча на 21,4% ($P<0,05$) бактерицидна активність крові сприяють збільшенню приживлюваності ембріонів на 13% (63% проти 50%);

• швидкість росту живої маси реципієнтів перед пересадженням ембріонів. Приживлюваність ембріонів значно знижується

(до 45,7±12,8%) при середньодобовому прирості на рівні 400 г у період, що передує трансплантації. Середньодобовий приріст живої маси телиць-реципієнтів у межах 720–770 г за 30–90 днів до пересадження ембріонів є оптимальним і сприяє приживлюваності на рівні 85±7,6%;

• характеристику генотипу за трьома системами поліморфних білків: трансферину, амілази, церулоплазміну. Найбільша (83,4%) приживлюваність ембріонів спостерігається у реципієнтів повних гетерозигот. Але гетерозиготність чи гомозиготність не мають профілюючого впливу на приживлюваність ембріонів, яка більшою мірою залежить від окремих алелів, що формують фенотип за цими білками.

Проведені дослідження показали необхідність вирішення загальнобіологічного питання щодо особливостей відбору за генотипом тварин у пренатальний період, а на його основі досягти підвищення ефективності методу трансплантації ембріонів, застосовуючи цілеспрямований підбір-формування найбільш ефективних пар і трійок: плідник-донор, донор-реципієнт, плідник-донор-реципієнт.

Другий шлях, що дає змогу збільшити рівень приживлюваності ембріонів, полягає в підготовці телиць-реципієнтів, яка включає:

• підгодівлю реципієнтів мікроелементами (Zn, Mn, Cu, J, Co), яка нормалізує у телиць білкові обмінні процеси та має бути комплексною. У реципієнтів, у раціоні яких мікроелементні добавки були з йодом, але без міді, статеве збудження характеризувалось високим ступенем прояву. У їхній крові на 7-й день статевого циклу збільшилася концентрація γ-глобулінів на 6,4% ($P<0,05$), загального білка і ліпідів на 11,4 і 25% ($P<0,01$) відповідно, а також вірогідно зменшився вміст каротину порівняно з початком основного періоду. Ці умови спричинили зниження приживлюваності пересаджених ембріонів на 16,7% проти 50% на контролі;

• згодовування телицям разом з мікроелементами хумоліту впродовж 3 місяців у дозі 0,5 г на кг живої маси. Цей прийом нормалізує обмінні процеси у організмі реципієнтів з субклінічною формою кетозу і сприяє приживленню ембріонів на рівні 60%;

• внутрішньовенне введення реципієнтам біологічно активного препарату «Глютам» при стимуляції статевої охоти в телиць-реципієнтів простагландинами на фоні вітамінно-мінеральної підгодівлі, так і тільки вітамінної, дає змогу отримати відповідно 83,3 і 40,9% приживлюваності ембріонів проти 25 і 11,1% на контролі;

• обережне, нетравмуюче проходження катетером для пересадження ембріонів статевих органів телиць-реципієнтів спричинює посилення нейрогуморальної відповіді: збільшуються ($P<0,05$) на 11,2 і 2,8% (до 73,64±1,19% та 29,60±0,47%) бактерицидна та лізоцимна активність крові, що, однак, не впливає негативно на процес приживлення ембріонів. Ускладнене (травмуюче) проходження катетером шийки матки, яке призводить до збільшення БАК та концентрації γ-глобулінів у крові реципієнтів відповідно на 14,9 і 4% ($P<0,05$), на приживлюваність ембріонів впливає негативно.

Третій шлях, який дає можливість підвищити ефективність методу трансплантації ембріонів, полягає у відборі та підготовці корів-донорів з метою отримання від них якомога більше придатних ембріонів для пересадження та замороження. Вихід придатних ембріонів за стимуляції суперовуляції можна збільшити якщо:

• донори на 10-й день статевого циклу на яєчнику мають жовті тіла, верхівка яких виходить над його поверхнею не вище як на 1 см, від них можна отримати в середньому до 20 овуляцій. При цьому вихід придатних для трансплантації ембріонів залежить від процесів обміну білків, вуглеводів та природної резистентності донора. Донори, у яких у цей день на обох яєчниках виявлено жовті тіла, мають такий рівень обмінних процесів, що дає можливість отримати при стимуляції суперовуляції на 20% більше придатних ембріонів;

• початок гормональної обробки донорів ФСГ розпочинати з 10-го дня статевого циклу за мінливості імунобіохімічних показників крові в певних межах (БАК – 60–80%; білок на рівні або трохи більше 90 г/л; альбуміни – не більше 38%; γ-глобуліни – 28–36%; сечовина – не менше 4 Мм і відношення альбумінів до глобулінів – не більше 0,65) дає можливість, засто-

сувавши індукцію суперовуляції, одержати до 22 овуляцій фолікулів та в середньому від 2,3 до 10,4 придатного до пересадження ембріона;

• згодовування коровам-донорам сорбенту хумоліту в дозі 0,5 г на 1 кг живої маси впродовж 87 днів не змінює їхньої реакції на введення екзогенних гонадотропних гормонів та збільшує на 19,2% вихід придатних ембріонів;

• вводити інтравенозно донорам біологічно активний препарат «Глютам» у дозі 140 мл вранці у перші два дні ін'єктування їм ФСГ. Одночасно коровам-донорам двократно ін'єктувати «Тетравіт»: перший раз у дозі 10 мл при синхронізації статевої охоти, другий – у дозі 5 мл на початку гормональної обробки. Така підготовка донорів зумовлює збільшення виходу придатних ембріонів на 32,7% (8,66±1,54 у дослідних проти 5,83±1,74 у контрольних) та зменшує у 2–2,5 раза вихід непридатних;

• у перші два дні ін'єктування ФСГ підшкірно вводити донорам біологічно активний препарат «Глютам» у дозі 60 мл, що сприяє збільшенню виходу придатних ембріонів на 78,8% (4,71±1,52 у досліді проти 1,00±0,26 на контролі). У телиць-реципієнтів, відібраних за спонтанною охотою, приживлюваність придатних ембріонів, отриманих від донорів, у схему гормональної обробки яких був включений препарат «Глютам» була більшою на 11,3%;

• у схему гормональної обробки донорів був включений препарат «Глютам», приживлюваність отриманих від них придатних ембріонів у телиць, реципієнтів, відібраних за спонтанною охотою, збільшиться (у досліді на 11,3%);

• стан обмінних процесів у корів-донорів перед гормональною обробкою, визначений кристалооптичним способом, не матиме три і більше балів, оскільки це негативно вплине на вихід придатних ембріонів. Однократне введення внутрішньовенно коровам опроміненого ультрафіолетом 20%-го гіпосульфату натрію в дозі 40 мл не нормалізує стан обмінних процесів у їхньому організмі;

• не використовувати для індукції поліовуляції у донорів неякісні гонадотропні гормони, які, негативно впливаючи на фолікулогенез, призводять до змін у ембріогенезі, що сприяє зменшенню виходу придатних ембріонів. Однократне введення

внутрішньовенно коровам опроміненого ультрафіолетом 20%-го гіпосульфату натрію в дозі 40 мл не нормалізує стану обмінних процесів у їхньому організмі.

1. *Власов С.А.* Влияние метеорологических факторов на оплодотворяемость коров // Ветеринария. — 1996. — № 11. — С. 47–48.

2. *Сірацький Й.З.* Спадкова зумовленість і мінливість заплідненості телиць різних генотипових груп // Тези доп. наук.-практ. конф., 10–20 травня «Генетико-селекційні та технологічні проблеми відтворення сільськогосподарських тварин. — К., 1994. —С. 63.

3. *Шапошникова М.Г., Волохов Т.И.* Влияние магнитофоров на оплодотворяемость коров // Тез. докл. конф. мол. ученых и студ. ЛСХИ, март-апр., 1990 / Ленингр. с.-х. ин-т. — Л., 1990. — С. 81–82.

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДА ТРАНСПЛАНТАЦИИ ЭМБРИОНОВ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА.
В.И. Шеремета

Проведены исследования по разработке способов увеличения приживаемости пересаженных эмбрионов у телок-реципиентов и количества эмбрионов, пригодных для трансплантации во время суперовуляции у коров-доноров.

WAYS OF INCREASE OF EFFICIENCY OF METHOD OF TRANSPLANTATION OF EMBRYOS AT CATTLE.
V.I. Sheremeta

Researches on development of methods of increase of the implantation of transplanted embryos at heifers-recipients and amount of embryos suitable for transplantation during superovulation at cows-donors are conducted.

УДК 636.082.12
С.Ю. ШЕХОВЦОВ
Приватна фірма «Біосервіс»

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТРАНСПЛАНТАЦІЇ ЕМБРІОНІВ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ ШЛЯХОМ ПІДБОРУ ГЕНОТИПІВ ДОНОРІВ І РЕЦИПІЄНТІВ ТА ОДЕРЖАННЯ БЛИЗНЯТ-ТРАНСПЛАНТАТІВ

При трансплантації ембріонів великої рогатої худоби різних порід і міжпородних помісей вивчалися показники приживлення семиденних ембріонів у телиць-реципієнтів тих самих або інших генотипів. Установлено наближений до фізіологічного ефект гетерозису при трансплантації телиці-реципієнта іншої породи одного чи двох ембріонів.

Велика рогата худоба, трансплантація ембріонів, гетерозис, породи, помісі, двійні

Трансплантація ембріонів, як метод сучасної біотехнології у зоотехнії, може бути віднесений до методів генетичної інженерії, яка, на відміну від методів генної інженерії, не змінює біохімічний склад продуктів тваринництва. Однак і нині підвищення ефективності трансплантації ембріонів залишається однією з актуальних проблем сучасної біотехнології. Це дослідження було спрямовано на підвищення ефективності трансплантації шляхом підбору порід та помісей як донорів, так і реципієнтів, а також шляхом трансплантації двох ембріонів.

Метою досліджень було експериментальним шляхом з'ясувати, як породи корів-донорів і телиць-реципієнтів впливатимуть на приживлення помісних ембріонів.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні завдання:

© С.Ю. Шеховцов, 2006

1. Сформувати донорське стадо великої рогатої худоби з тварин різних порід, вилучити з них ембріони та провести пересаджування повноцінних зародків телицям-реципієнтам.

2. При досягненні високих та стабільних результатів трансплантації провести досліди з пересаджування ембріонів, одержаних від корів-донорів різних генотипів, підготовленим телицям-реципієнтам тих самих або інших порід:

• по 1 ембріону в ріг матки з боку яєчника з функціонуючим жовтим тілом;

• по 2 ембріони в різні роги матки одній телиці.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження були виконані в лабораторії трансплантації ембріонів дослідного господарства «Українка» Харківської області. Використовувалися тварини чорно-рябої, айрширської, симентальської, лебединської та червоної степової порід. Вибракувані з основного стада корови мали продуктивність 7–12 тис. кг молока за 305 днів лактації. Після проведення необхідних лікувальних та підготовчих заходів ці тварини використовувались як донори ембріонів, частина з яких пересаджувалась телицям-реципієнтам різних порід.

Корів-донорів обробляли гормональними препаратами (ФСГ – Р у дозі 33 мг та естрафаном) на 9–13-й день статевого циклу за загальноприйнятою чотириденною схемою. На п'ятий та шостий день обробок для триразового осіменіння використовували сперму бугаїв (по дві свіжорозморожені спермодози на одне осіменіння).

На сьомий день після першого осіменіння застосовували двоканальний катетер виробництва Німеччини та систему власного виготовлення.

Знайдені у промивній рідині Дюльбекко, з додаванням 2% фетальної сироватки теляти, ембріони переносили у чисту рідину з додаванням 20% фетальної сироватки теляти. Повноцінні ембріони, стадія розвитку яких відповідала сьомому дню запліднення, тобто на стадіях від ранньої морули до експандованої бластоцисти, використовували для пересаджень статевозрілим, інтактним телицям-реципієнтам у верхню третину кожного рога матки, тобто по два ембріони одній телиці-реципієнту. Іншій групі реципієнтів пересаджували по одному

ембріону у ріг матки з боку яєчника з функціонуючим жовтим тілом. У сумнівних випадках застосовували спосіб короткочасного культивування зародків у термостаті при 37°С. При цьому візуально спостерігали розвиток деяких ембріонів, яких відносили до повноцінних та у подальшому також використовували. Таким чином пересаджували або по 2, або по 1 повноцінному ембріону одному реципієнту.

Реципієнтів підбирали із синхронізованим з донорами статевим циклом (ступінь різниці не більш ніж 24–36 год за спонтанною або індукованою охотою). Для перенесення (трансплантації) ембріонів застосовували багаторазові шприци німецького або французького виробництва.

Використовували помісні ембріони корів-донорів чорно-рябої, айрширської, симентальської та червоної степової порід. При цьому застосовувалася сперма голштинських бугаїв. Корів-донорів лебединської породи осіменяли спермою швіцьких бугаїв. Ембріони різних поєднань порід пересаджували телицям-реципієнтам таких самих генотипів (контроль) або телицям інших порід (дослід).

Результати досліджень. Враховували дані за результатами пересаджень ембріонів, які було отримано після відпрацювання технології.

Середнє приживлення ембріонів у дослідах з пересадки по одному ембріону за кількістю отриманих нащадків було у межах 47–65%, коефіцієнт використання донорів від 2 до 5 за рік, рівень вилучення ембріонів від 0 до 40 (у середньому від 8 до 15, а повноцінних від 6 до 12) за одне вилучення від одного донора (табл. 1).

Установлено залежність ефективності приживлення помісних ембріонів від породності батьківських форм та реципієнтів. Кращі результати отримано при використанні помісних ембріонів від корів-донорів чорно-рябої породи — 65% приживлених ембріонів у реципієнтів інших порід, трохи менший відсоток приживлення ембріонів, одержаних від симентальської — 61% та айрширської — 57%, ще менший від червоної степової — 55% та лебединської порід — 54%. Однак при використанні телиць-реципієнтів тих самих порід, що були і у батьківських форм ембріонів, відсоток приживлення був гіршим. Ембріони

чорно-рябої породи — 54%, симентальської — 52%, айрширської — 50%, червоної степової — 50%, лебединської — 47%.

1. Приживлення ембріонів у реципієнтів різних порід та отримання нащадків

Помісні ембріони	Реципієнти					
	та сама порода			інша порода		
	всього	отели-лось	%	всього	отели-лось	%
Симентальська × голштинська	69	36	52	90	55	61
Чорно-ряба × голштинська	109	59	54	86	56	65
Червона степова ×голштинська	30	15	50	38	21	55
Айрширська × голштинська	8	4	50	40	23	57
Лебединська × швіцька	15	7	47	31	17	54

Приживлення ембріонів у дослідах при пересадженнях по два ембріони в одну телицю-реципієнта було у межах 40–65%. Телят-трансплантатів отримано у дослідах 362, у тому числі 145 двоєн (табл. 2).

2. Приживлення ембріонів у реципієнтів різних порід (пересадження одночасно по 2 зародки)

Помісні ембріони	Реципієнти							
	та ж сама порода				інша порода			
	разом	розтелилось			разом	розтелилось		
		разом та у %	по 1	по 2		разом та у %	по 1	по 2
Симентальська × голштинська	68	36–53%	12	24	54	34–63%	12	22
Чорно-ряба × голштинська	27	16–59%	4	12	33	21–64%	7	14
Червона степова × голштинська	24	12–50%	4	8	81	47–58%	18	29
Айрширська × голштинська	5	2–40%	1	1	26	16–62%	5	11
Лебединська × швіцька	0	0	0	0	59	33–56%	9	24

Як і при пересаджуваннях по одному ембріону, підтверджено закономірність та залежність ефективності приживлення помісних ембріонів від породності батьківських форм та реципієнтів. Кращі результати отримано при використанні помісних ембріонів від корів-донорів чорно-рябої породи — 64% тільності. У реципієнтів інших порід трохи менший відсоток тільності при приживленні ембріонів, одержаних від симентальської — 63% та айрширської — 62%, ще менший від червоної степової — 58% та лебединської порід — 56%. Однак при використанні телиць-реципієнтів тих самих порід, що були і у батьківських форм ембріонів, відсоток тільності був гіршим: так ембріони чорно-рябої породи — 59%, симентальської — 53%, айрширської — 40%, червоної степової — 50%.

У роботі було використано 754 ембріони, одержано 362 телят, тобто прижилося 48% ембріонів, при використанні телиць реципієнтів тих самих порід — 45%, інших порід — 50%. Низький відсоток приживлення пов'язаний з пересадженням зародків одночасно в обидва роги матки реципієнтів, оскільки при пересадженні ембріона з функціонуючим жовтим тілом приживлення завжди краще, а при пересадженні в колатеральний ріг матки приживлення гірше.

При перерахунку кількості отриманих телят на сто реципієнтів одержано 90 телят, якщо телиці-реципієнти були тієї самої породи, що і батьки вилучених та пересаджених ембріонів, а якщо іншої породи — 99 телят. На сто розтелених реципієнтів відповідно одержано 166 і 168 телят завдяки великій кількості народження двоєн.

Висновки 1. Результати трансплантації були на рівні комерційних структур розвинутих країн, що дає підстави вважати проведену нами трансплантацію ембріонів досить успішною.

2. Використання реципієнтів та корів-донорів ембріонів при гомогенному підборі за порідністю знижувало приживлення ембріонів і кількість отриманих нащадків.

3. Установлено наближений до фізіологічного ефект гетерозису при гетерогенному підборі ембріонів до телиць-реципієнтів.

4. Метод трансплантації двох ембріонів одному реципієнту значно підвищує вихід нащадків у розрахунку на кількість використовуваних або розтелених телиць-реципієнтів.

1. *Бугров А.Д., Шеховцов С.Ю.* Результативность осеменения коров-доноров // Зоотехния. — 1988. —№ 8. — С. 43–45.

2. *Трансплантация* эмбрионов в племзаводе «Украинка» / А.Д. Бугров, Е.Ю. Шеховцова, С.Ю. Шеховцов, Е.С. Коваленко // Зоотехния. — 1990. — № 2. — С. 61–63.

3. *Хатт Ф.* Генетика животных. —М., 1969. — С. 322.

4. *Шахбазов В.Г., Чешко В.Ф., Шерешевская Ц.М.* Механизмы гетерозиса. История и современное состояние проблемы. — Х.: Основа при ХГУ, 1990. — 119 с.

5. *Шеховцов С.Ю.* Вплив генотипів донорів і реципієнтів при трансплантації ембріонів на приріст телят // Вісн. аграр. науки. — 2004. — № 4. — С. 82–84.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ЭМБРИОНОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПУТЕМ ПОДБОРА ГЕНОТИПОВ ДОНОРОВ И РЕЦИПИЕНТОВ И ПОЛУЧЕНИЕ БЛИЗНЕЦОВ ТРАНСПЛАНТАТОВ. С.Ю. Шеховцов

При трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота разных пород и межпородных помесей изучались показатели приживляемости семидневных эмбрионов у телок-реципиентов тех самых или других генотипов. Установлено близкий к физиологическому эффект гетерозиса при трансплантации телке-реципиенту другой породы одного или двух эмбрионов.

IMPROVEMENT OF EFFECTIVENESS FOR THE EMBRYO TRANSPLANTATION IN CATTLE BY SELECTIVE COMBINATION OF THE DONOR AND RECIPIENT GENOTYPES AND PRODUCTION OF TWIN TRANSPLANTATS. S. Shekhovtsov

Engraftment characteristics were studied in seven-days' calves developed after the embryo transplantation using the same or different genotypes of the recipient heifers. Positive influence of the effect resembling physiologic heterosis was observed at the embryo transplantation in the recipient heifers of the breeds different from those of embryo (one or two embryo).

УДК 631.147
А.Ф. ЯКОВЛЕВ
Всероссийский НИИ генетики и разведения сельскохозяйственных животных

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДНК-ТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЕКЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Показаны прикладные аспекты использования ДНК-технологий в практике племенного животноводства. Освещены перспективные направления работы лаборатории молекулярной цитогенетики ВНДИ генетики и разведения сельскохозяйственных животных.

Генетическая гетерогенность, генетические дефекты, полимеразная цепная реакция

В настоящее время в силу широкого использования малого числа элитных производителей на больших стадах животных происходит обеднение генетического разнообразия в популяциях. Существует несколько методов оценки генетической изменчивости в популяциях животных. Наиболее перспективными и надёжными считаются молекулярно-генетические подходы, основанные на изучении полиморфизма ДНК-животных. К числу таких подходов принадлежит метод ДНК-фингерпринтинга, позволяющий выявлять различия в структуре ДНК между отдельными индивидуами, породами и популяциями животных. Проведенное в последнее время изучение генетической гетерогенности в популяциях животных показало, что коэффициент сходства (BS), вычисляемый по данным полиморфизма ДНК у сравниваемых животных, тесно коррелирует с коэффициентом инбридинга и уровнем гетерозиса. В работах было показано, что ДНК-фингер-

© А.Ф. Яковлев, 2006

принтинг представляет из себя удобный способ прогнозирования гетерозиса при скрещивании различных линий кур.

Наличие или отсутствие специфических полос на фильтрах часто оказывается связанным с определенными заболеваниями или генетической предрасположенностью к ним. Очень сильным влиянием на генетическую нестабильность генома проявляют некоторые инфекционные и опухолевые заболевания. Кроме того, сцепление маркеров с патологическим процессом отмечено у птиц (болезнь Марека), при артрите у коз.

На картине ДНК-фингерпринтинга каждое животное характеризуется определенным набором и интенсивностью полос. Важной особенностью этих полос является то, что они наследуются в соответствии с законами Менделя. Это позволяет определять происхождение животного. Особое значение метод ДНК-фингерпринтинга приобретает в последнее время в программах сохранения и совершенствования генетических ресурсов животных и растений. Компьютерный анализ картин фингерпринтинга позволяет проводить определение генетических расстояний между популяциями животных. Чем большее количество общих полос в сравниваемых группах животных можно детектировать на фильтре, тем генетически ближе располагаются группы. Метод дает возможность не только определять межпопуляционную генетическую гетерогенность, но и вычислять внутрипопуляционную вариабельность. Внутрипопуляционная гетерогенность определяется многими показателями, важнейшим из которых является средняя гетерозиготность.

В связи с интенсивным отбором, проводимым в популяциях сельскохозяйственных животных, генетическая изменчивость имеет тенденцию к снижению. Негативное воздействие инбридинга в виде снижения устойчивости к заболеваниям, ухудшения репродуктивных и других хозяйственно полезных признаков всё более ощущается во многих популяциях животных. Поддержка необходимого уровня гетерозиготности благоприятно сказывается как на резистентности животных к заболеваниям, так и на хозяйственно полезных признаках. В лаборатории молекулярной цитогенетики ВНИИ генетики и разведения с.-х. животных совместно с Институтом разведения и поведе-

ния животных в г. Мариензее (Германия) проведены исследования по изучению генетической вариабельности между различными породами овец. Германия располагает ценным генофондом редких и исчезающих пород овец. Изучение межпородных взаимоотношений позволит понять историю выведения и совершенствования пород, а данные о внутрипородной генетической изменчивости (гетерозиготности) дают возможность более эффективно проводить работу по сохранению и использованию редких пород.

Широкий обмен генетическим материалом между разными странами часто ведет не только к распространению различных инфекционных заболеваний, но также и заболеваний, вызываемых редкими мутациями, возникающими у выдающихся представителей коммерческих пород. Скорость распространения таких мутаций может быть очень высокой при рецессивном характере их наследования. Поэтому необходим строгий генетический контроль используемого племенного материала. В большинстве стран с высокой культурой племенного дела в каталогах быков-производителей обязательно делается отметка о наличии в родословной выявленных морфологических наследуемых дефектов и результатах анализа на три генетические мутации, определяемые по специфичности участков ДНК: BLAD (Bovine Leukocyte Adhesion Deficiensy) – дефицит адгезии лейкоциотов, DUMS Deficiency of Uridine Monophosphate Synthase) – дефицит активности уридинмонофосфатсинтетазы и CVM (Complex Vertebral Malformation) – комплекс аномалий позвоночника.

BLAD является мутацией, проявляющейся в дефиците адгезии лейкоцитов. Заболевание у крупного рогатого скота было впервые описано в 1983 г. под названием «гранулоцитарный синдром». Клинические симптомы проявления заболевания включали в себя предрасположенность к респираторной инфекции, диареи и низкую естественную резистентность организма к бактериальным инфекциям. По данным 1995 г., в США рецессивными носителями мутации были признаны 15% племенных быков и 6% коров. Число носителей мутантного аллеля в Украине составило 3,2%, в Германии – до 30%.

Позднее было установлено, что фенотипическое проявление данного генетического дефекта обусловлено точечной мутацией в кодирующей части аутосомного гена CD18. Этот ген контролирует синтез гликопротеида В-интегрина, играющего ключевую роль в миграции нейтрофилов к очагу воспаления. Фенотипически мутация проявляется только у гомозиготных животных, которые, как правило, гибнут в первые месяцы жизни. Экономический ущерб при относительно высокой частоте распространения BLAD осложняется еще тем, что проявление диарей и пневмоний у молодняка вызывает необходимость проведения ветеринарных мероприятий, которые, как правило, оказываются малоэффективными.

В 1983 г. у крупного рогатого скота был открыт дефицит уридинмонофосфатсинтетазы (DUMS) – как моногенный аутосомный рецессивный признак. Фенотипически мутация проявляется только у гомозиготных животных, вызывая гибель эмбрионов после первых 40 дней развития. С помощью специального теста у фенотипически нормальных гетерозиготных животных можно диагностировать снижение активности фермента уридинфосфатсинтетазы.

Несколько лет назад в Дании был открыт генетический дефект CVM (Complex vertebral malformation), вызывающий уродства телят и аборты у коров. Частота распространения этого дефекта в гетерозиготном состоянии может доходить до 20% и выше. В России интенсивно используются потомки быков–носителей этого генетического дефекта, однако анализы на носительство быков в лабораториях страны пока не проводятся.

К настоящему времени единственным методом, позволяющим безошибочно определять носительство мутаций BLAD и DUMS в гетерозиготе, является полимеразная цепная реакция (ПЦР) с помощью специально подобранных праймеров.

Из 127 проверенных быков 6 оказались гетерозиготными носителями мутации BLAD: Хагги 601, Дедок 386, Издатель 52025, Джерри 89335, Рис 2108575, Джек 335. Общая частота составила 4,7%. Среди всех быков носителей генетического дефекта DUMS не обнаружено. В принципе, семя этих быков–носителей BLAD может быть использовано на коровах, чистых от но-

тельства этой мутации. Однако необходим тщательный контроль как по родословным используемых в селекции животных, так и непосредственно по результатам анализов лабораторных проверок.

Особо стоит вопрос о проверке носителей CVM. Для проведения этой работы необходима покупка лицензии у Датского института сельского хозяйства. Отдельному племенному объединению такая операция, вероятно, не будет рентабельной. С другой стороны, вопрос стоит о генетической безопасности племенных животных страны, и поэтому проблема могла бы быть решена на уровне государственной племенной службы.

В России необходима организация регулярного контроля генетических дефектов быков-производителей с введением соответствующих рекомендаций и указаний в племенной службе. До сего времени не ясны вопросы юридической ответственности перед хозяйствами за экономический ущерб, наносимый генетическими дефектами в результате продажи-покупки дефектного семени.

ВИКОРИСТАННЯ ДНК-ТЕХНОЛОГІЙ У СЕЛЕКЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН. А.Ф. Яковлев

Показано прикладні аспекти використання ДНК-технологій у практиці племінного тваринництва. Висвітлено перспективні напрями роботи лабораторії молекулярної цитогенетики ВНДІ генетики і розведення сільськогосподарських тварин.

USE OF DNA-TECHNOLOGY IN SELECTION OF AGRICULTURAL ANIMALS. A.F. Yakovlev

The applied aspects of the use of DNA-technology in practice of the livestock breeding are shown. Perspective work assignments of laboratory of molecular cytogenetics ASRI genetics and breeding of agricultural animals are lighted up.