

Биотехнология репродукции: форум по поводу

ВИЖ — alma mater специалистов по искусственному осеменению и трансплантации эмбрионов

Виктор МАДИСОН, кандидат биологических наук
Любовь МАДИСОН, кандидат биологических наук
Лаборатория репродуктивных технологий ООО «Чебомилк»

В 2024 г. в ВИЖ им. Л.К. Эрнста прошел форум «Современные достижения и проблемы биотехнологии репродукции животных». Отличительная его особенность состояла в том, что в этом весеннем собрании впервые за много лет, помимо ученых, участвовали эмбриологи-практики, которые на протяжении четырех десятилетий «тянут» на себе всю отечественную трансплантацию эмбрионов (ТЭ) сельскохозяйственных животных на производстве.

От искусственного осеменения — до клонирования животных

Строго говоря, форум — не совсем научная форма общения ученых и специалистов. Это площадка для обмена информацией и дискуссий о различных нюансах применения биотехнологии в животноводстве. Но именно в таком формате мероприятие в подмосковных Дубровицах было интересно для производителей.

Форум был приурочен к 120-летию со дня рождения изобретателей анабиоза спермопродукции при сверхнизких температурах академика Виктора Милованова и профессора Ирины Соколовской. В 1947 г. эти знаменитые «вижевцы» вместе с аспирантом Игорем Смирновым установили, что спермии млекопитающих, охлажденные до температуры жидкого азота, способны выживать и давать полноценное потомство после искусственного осеменения (ИО).

Отечественная история ИО домашних животных, обезьян и даже человека началась на заре прошлого века с

работы Ильи Иванова, которую можно сравнить с увертюрой к большому биотехнологическому представлению XXI в. Его участниками стали современные эмбриологи и биотехнологи.

В статье «Изобрести «колесо» для племенного скотоводства» (Dairy News, 2014 г.), посвященной 100-летию со дня рождения третьего члена «вижевской» команды И. Смирнова, мы проследили путь совершенствования племенного дела от открытия ИО до клонирования животных.

Разработка метода ИО профессором И. Ивановым в 1910 г. придала новый импульс разведению животных. Изобретение в 1947 г. технологии заморозки семени для племенной работы было равносильно изобретению колеса для развития техники. Первая пересадка эмбриона корове в 1951 г. и появление через 30 лет возможности разделять сперматозоиды на носителей X- и Y-хромосом позволили получать эмбрионы нужного пола, что ускорило генетический прогресс в стадах в несколько раз и было равнозначно установке на велосипед мотора. Создание

в 2009 г. метода геномной оценки как будто пересадило процесс селекции животных в быстрое авто: облегчило рутинную оценку поголовья по качеству потомства за счет повышения ее точности на 50% и в три раза ускорило получение быков-производителей. Соматическое клонирование (перенос ядер соматических клеток), изобретенное еще в 1996 г., теоретически позволяет использовать любую из триллиона клеток взрослого организма для неограниченного воспроизводства потомства. Дальнейшая отработка этих процедур способна вывести племенное дело «на сверхзвуковую скорость». Природное клонирование репродуктивных клеток (стимулирование получения однойяйцевых близнецов), над которым сегодня трудятся ученые, подобно «вечному хлебу» фантаста А. Беляева, сможет обеспечить репродуктологов возобновляемым источником тотипотентной (зародышевой) массы эмбриональных клеток.

Чтобы год 40-летия ТЭ на производстве не прошел впустую

Время проведения форума совпало со вторым значимым для производителей юбилеем — 40-летием с момента прихода отечественной ТЭ на племенные предприятия Советского Союза. Участниками и организаторами этого события стали специалисты центра ТЭ ВИЖ, в стенах которого прохо-



На историческом крыльце ВИЖ — ученые-биотехнологи и специалисты по воспроизводству животных с применением методов ТЭ, Дубровицы, 16.04.2024 (фото А. Ершовой)

дил форум. Инициатива выхода советской ТЭ на производство принадлежала партии и правительству СССР (как тогда писали), в итоге появился приказ министра сельского хозяйства Валентина Месяца № 45 от 15.02.1984 г. Об этой истории мы писали 20 лет назад в журнале «Животноводство России» (№ 10, 2005). В результате такого решения на крупнейшем подмосковном госплемзаводе «Заря коммунизма» была организована первая производственная лаборатория ТЭ.

Дело было так: кто-то из высших партийных чинов, будучи за рубежом, увидел на одной из ферм мини-лабораторию ТЭ в коровнике и фермеров, которые «отлавливали» эмбрионы коров. Чиновник вызвал министра сельского хозяйства В. Месяца и сказал примерно следующее: «Я, Валь, такую же хочу!»,

причем, именно в «Заре коммунизма». Отличительной особенностью этого госплемзавода было стадо из 3,5 тыс. голштинов, первоначально купленных за валюту в Канаде, а фермы, где их содержали, так и называли — «канадками».

В итоге в Домодедовском районе Московской области в 1984 г. появились первые консультанты из центра ТЭ ВИЖ, которым предстояло внедрять новую биотехнологию размножения в деревне Акулинино. В том же году, когда первая советская женщина-космонавт вышла в открытый космос, первые эмбрионы коров в Подмосковье 40 лет назад тоже оказались вне организма, вышли из матки доноров в чашки Петри. Обучение коллектива лаборатории ТЭ проводили эмбриологи из ВИЖ: Владимир Бабенков, Ирина Сальникова, Виталий Нетеча и др.

Особенности национальной ТЭ

Во многих наставлениях по ТЭ пишут, что в доноры следует определять молодых коров, не имевших осложнений при последнем отеле, но если строго следовать этому правилу, эмбриологи на ферме могут остаться без работы, так как большинство высокопродуктивных животных проходят через послеродовые нарушения воспроизводства. Такие дилетантские (большой частью кабинетные) рекомендации в отношении доноров эмбрионов для практического применения не годятся: надо брать все, что дают селекционеры, и доводить коров после отела «до ума».

«Райским уголком» для отслуживших свой «молочный» срок высокопродуктивных голштинов ГПЗ «Заря коммунизма» стала ферма в Акулинино, которую можно сравнить с домом отдыха для ветеранов. В современной России этим благородным делом — сбором коров-рекордисток, выходящих в тираж, и использовании их для получения эмбрионов популярных пород — занимается центр ТЭ в Липецке.

В стадо доноров лаборатории ТЭ 569-ю «канадку» (продуктивность — 9,5 тыс. кг молока) перевели в девятилетнем возрасте, когда у нее уже было семь отелов. За четыре года от нее методом множественной овуляции и переноса эмбрионов было получено 106 эмбрионов, родились еще пять телочек и десять бычков. Остальные зароды-



В зале Ученого совета ВИЖ: ИО и ТЭ — это музыка воспроизводства



Слева — устаревший замораживатель биоматериала ЗПБ-1, справа — французский Minicool

ши «разлетелись» по Союзу для хозяйственных пересадок. Совсем неплохой приплод (22 головы) для выбракованной «иностранки»! В 1987 г. первый коллектив лаборатории ТЭ ВИЖ был удостоен премии ВЛКСМ в области науки и техники.

ТЭ — это еще и программа «антилейкоз» в действии

Отдельный вопрос: почему для лаборатории ТЭ была выбрана ферма в Акулинино, а не одна из «ферм-канадок»? Основной, но не афишируемой целью создания лаборатории ТЭ в ГПЗ «Заря коммунизма» было биотехнологическое очищение хозяйства от вируса лейкоза коров (ВЛКРС). В СССР и кое-где в России принята практика лихой сдачи на мясо высокопродуктивного поголовья, пораженного ВЛКРС, но в отношении купленного за валюту скота такой подход казался варварством, и в «Заре коммунизма» 40 лет назад его пересмотрели. «Наверху» было принято компромиссное решение: оздоравливать племенное ядро стада «иностранок» без применения «высшей меры», за счет их изоляции и вымывания от них эмбрионов, санитарной обработки зародышей и пересадки здоровым (по результатам реакции иммунной диффузии) телкам-реципиентам.

Для легализации этой работы (противоречащей действующим ветеринарным инструкциям) было выпущено временное наставление по использованию высокопродуктивных коров, инфицированных ВЛКРС, в качестве доноров эмбрионов. По ветеринарной части «чистку» стада от лейкоза курировал ВГНКИ под руководством кандидата ветеринарных наук Станислава

Советкина. Ученые лишний раз убедились в эффективности и безопасности ТЭ при работе с инфицированными донорами. За рубежом такие исследования массово проводили еще в 1970-х годах. Тогда и подтвердили абсолютную изоляцию зародыша в белковой оболочке от проникновения инфекции даже в случаях, когда воздействие патогена в среде превышало природные значения в десятки раз!

На ферму Акулинино свозили рекордисток с удоем выше 7 тыс. кг (в стране надаивали тогда в среднем около 3 тыс. кг на голову) после завершения лактации по возрасту и болезням. Примерно половину поступавших коров-доноров составляли животные с положительным результатом теста РИД (реакция иммунодиффузии) на ВЛКРС.

В ходе первых же опытов в 1987 г. было установлено, что вирус лейкоза отсутствовал у 40 телат от положительных по РИД доноров, если матери-реципиенты были «чистыми» по ВЛКРС. Однако при намеренной пересадке эмбрионов 34 телкам-реципиентам с положительной реакцией по РИД оказались инфицированы вирусом лейкоза 61,8% телат.

Способность эмбрионов освобождаться вне организма от внутриутробных инфекций подтверждена мировой историей и практикой ТЭ, которая насчитывает более 60 лет. Не зарегистрировано ни одного случая заноса инфекции от эмбрионов после их санитарной обработки *in vitro*. В этом отношении ТЭ — самый безопасный способ торговли племенным материалом, и мы рассказывали об этом в статье «Не возите скот живьем, не губите» («Животноводство России», № 10–11, 2009 г.). Главное,

чтобы суррогатные матери-реципиенты были здоровыми.

Несмотря на успех такой необычной борьбы с лейкозом, «бескровный» метод оздоровления высокопродуктивных стад от ВЛКРС был похоронен вместе с «Зарей коммунизма» и СССР, а жаль. Можно было в каждой области под патронажем ветеринарных станций открыть такие лаборатории ТЭ по биологической очистке собранных в регионе особо ценных животных — носителей вируса лейкоза и воспроизводить от них здоровое поголовье коров. Мы о такой возможности писали почти два десятка лет назад («Животноводство России», № 9–10, 2006 г.).

Несостоятельным оказался и миф об опасности работы людей с пораженными вирусом коровами: ученые — лауреаты премии ВЛКСМ оказались не по зубам ВЛКРС даже после семи лет плотного «общения» с РИД⁺ донорами.

Из эпизодов прошлого запомнилось еще посещение лаборатории ТЭ в Акулинино председателем Комиссии ЦК КПСС по вопросам аграрной политики Егором Лигачёвым. Кстати, член Политбюро, несмотря на вредную работу, перешагнул 100-летний юбилей. Внимательно выслушав рассказ о первых успехах эмбриотрансфера, Егор Кузьмич задал дежурный вопрос: нет ли в чем нужды? На него по программе визита следовало ответить отрицательно, но набравшись смелости, авторы этих строк поделились проблемой: советский замораживатель биоматериала плохо держит программную температуру в камере, расходует много жидкого азота и вообще выглядит в современной лаборатории, как динозавр. Такая «наглость» привела к тому, что через два

месяца в лабораторию прибыл супер-современный программный замораживатель из Франции с автоматическим сидингом (посев кристаллов льда).

Советский журнал «Животноводство» (№ 6, 1986 г.) писал о лаборатории ГПЗ «Заря коммунизма»: «На 1 января 1986 г. извлечено 547 эмбрионов, из которых пересажено реципиентам 240 (на хранении находится 190 замороженных эмбрионов), получено 39 телят и имеет более 30 стельных реципиентов... За 1985 г. в стране использовано 1326 коров-доноров, произведено 2711 пересадок эмбрионов, заморожен 1071 эмбрион, получено 354 теленка, установлена стельность у 796 реципиентов».

Через два года в Союзе функционировали уже 18 центров и 39 пунктов ТЭ. В 1987 г. они произвели 7,4 тыс. эмбрио-пересадок, было получено 1589 племенных телят-трансплантатов («Животноводство России», № 10, 2005 г.).

Но уже через три года постепенный переход СССР к рыночным отношениям по китайскому варианту остановился, Советский Союз распался, экономика обрушилась. В такой ситуации в колхозах и совхозах в первую очередь пострадали биотехнические лаборатории, не связанные напрямую с производством продуктов питания.

Одновременно с утерей «коммунизма» в названии племзавода прекратила свое существование лаборатория эмбриотрансфера в «Заре Подмоскovie» и полсотни подразделений ТЭ в других регионах

бывшего СССР. На биотехнологических приоритетах страны был поставлен крест, началась борьба за выживание.

«Окно в мир» для скотоводства

В одной из постсоветских стран, куда были приглашены авторы в 1991 г., эмбриотрансфер продолжал развиваться как самый быстрый и экономичный способ замены имеющегося поголовья животными североамериканского уровня продуктивности. За десять лет в стране было высажено более 5,1 тыс. закупленных в США и Канаде эмбрионов самых популярных пород мясного и молочного скота, а также эмбрионов, полученных от коров-доноров тех же пород в государственных селекционных центрах. Вот тогда и пригодился советский опыт организации ТЭ в условиях производства. Общая приживляемость эмбрионов, высаженных в хозяйствах страны, за десять лет составила 49,3% («Животноводство России», № 11, 2005 г.).

Подводя итоги грандиозного эксперимента 1993–2003 гг., можно утверждать, что биотехнологическая программа крупномасштабного эмбриотрансфера по замене советского поголовья позволила бесплатно (!) для руководителей коллективных сельхозпредприятий получить более 2 тыс. голов племенного молодняка зарубежного происхождения по очень умеренным для государства ценам, да еще без транспортных и карантинных затрат:

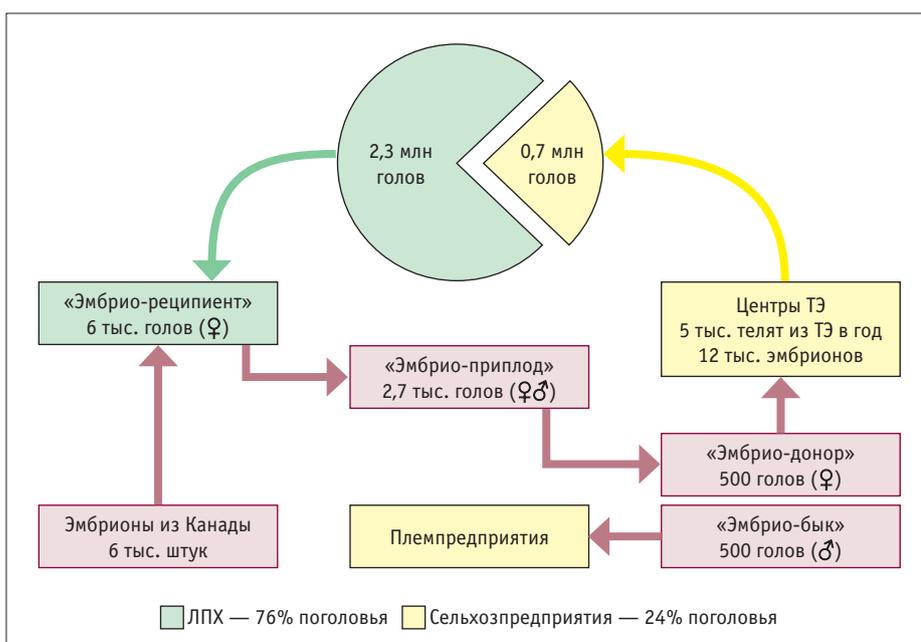
стоимость теленка из эмбриона, импортированного из США и Канады (ценой около 500 долл.), не превышала 1100 долл., а стоимость теленка, полученного от собственного донора тех же пород, была уже втрое ниже. Отход молодняка, родившегося от реципиентов местных пород (от красной степной до черно-пестрой и лебединской), оказался минимальным, при том, что телята были большей частью мясных пород и шесть месяцев выращивались на подсосе.

ТЭ в 45 хозяйствах 19 областей той постсоветской страны осуществляли две команды эмбриологов (по два специалиста + водитель микроавтобуса РАФ-2203). Такая организация позволяла проводить на выезде до 50–80 пересадок эмбрионов за два дня работы. Единственным сдерживающим фактором (из-за чего ТЭ растянулась на десять лет) стала нехватка телок-реципиентов и неверие новоявленных ковбоев-частников в свалившееся на них заграничное счастье.

Повторим, что пересадки эмбрионов зарубежной селекции для животноводов «окраинной» страны были совершенно бесплатными, заказчику племподукции следовало лишь подготовить телок-реципиентов, обеспечить условия для ТЭ и оплатить работу эмбриологов из расчета 50 долл. за пересадку. Все! Получай и выращивай молодняк лучших мировых пород.

Автором программы эмбриотрансфера в той стране была директор головного селекционного центра государства Ирина Воленко, родом из Свердловской области. Подробно об этой удивительной сибирячке, селекционере от Бога, желавшей придать местному разведению европейский блеск за счет реформирования племенной работы на основе породных ассоциаций, мы писали в статье «Народный селекционер» («Животноводство России», № 3–4, 2008 г.).

После первого удачного применения эмбриотрансфера на практике директор головного селекционного центра при участии авторов статьи подала в министерство и правительство государства программу крупномасштабного импорта уже 6 тыс. эмбрионов голштинской породы из Канады и субсидирования производства 4 тыс. полученных в селекционном центре эмбрионов, чтобы окончательно решить вопрос замены поголовья в стране до 2010 г. на основе создания эмбриональных центров воспроизводства племенного скота (рисунок).



Программа создания эмбриональных центров воспроизводства племенного скота

По расчетам, программа ТЭ «Окно в мир» должна была обойтись бюджету страны в 11 млн долл. в 2005 г. Основные статьи расходов — импорт зарубежных эмбрионов (4,5 млн долл.), скупка у населения 6 тыс. телок-реципиентов от матерей малой продуктивности и их концентрация в селекционных центрах (3,6 млн долл.). Через три года 500 лучших первотелок из эмбрионов в этих селекционных центрах должны были сами стать донорами эмбрионов («эмбриодонор»), а 500 лучших быков-ТЭ после оценки качества могли бы пополнить племпредприятия страны («эмбриобык»). Планировалось, что через пять лет производительность таких центров достигнет 12 тыс. зародышей и 5 тыс. голов в год соответственно. Однако изменения в жизни страны 20 лет назад привели к тому, что стало не до эмбрионов.

Опыт крупномасштабного использования эмбриотрансфера, а также неосуществленную программу ТЭ можно было применить в современной России, даже в условиях нынешней изоляции. При этом импорт эмбрионов из-за рубежа мог заменить эмбриотрансфер от коров-доноров российских племзаво-

дов высокой и высочайшей продуктивности (до 12–14 тыс. кг — есть и такие!).

Подобный глобальный эмбриотрансфер в начале двухтысячных годов сумели организовать бразильские биотехнологи, и мы окрестили эту практику вызволения бразильских крестьян из бедности за счет бесплатной ТЭ американских голштинов «бразильским феноменом» эмбриотрансфера («Животноводство России», № 11, 2011 г.).

Мнение ученых

Еще в планах И. Воленко было создание при министерстве сельского хозяйства страны, где она проживала, общественного совета по реформированию племенной работы и породных ассоциаций для животноводов государства. Директор селекционного центра стала организатором всего того, что на протяжении 30 лет обсуждается в российском сообществе селекционеров, и конца этим бесконечным дорожным картам и намерениям реформирования устройства племенного дела нет.

Хочется, чтобы правительство и глава Минсельхоза России воспользова-

лись опытом крупномасштабного эмбриотрансфера в той постсоветской стране и в Бразилии для обеспечения отечественных производителей молока животными высокой продуктивности.

Не менее важно завершить многострадальное реформирование вертикального устройства племенной работы в России. Мы об этом подробно писали в статье «Былое и думы» («Животноводство России», № 10, 2010 г.). Для восстановления дореволюционной «горизонтали» в племенном деле подотрасли, по нашему мнению, необходимо собрать при Минсельхозе России совет племенников-реформаторов и внести поправки в закон «О племенной работе», передав все полномочия по ее ведению породным ассоциациям владельцев скота. Хочется верить, что это, наконец, будет сделано.

От авторов. Большое спасибо организаторам форума и персонально Натальи Зиновьевой, директору ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, академику РАН. Впечатлений от этого собрания хватит надолго!

ЖР

Чувашская Республика

Продолжение в следующем номере

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ КОРМОВАЯ ДОБАВКА «СИББИОФАРМ»

КОРМОМИКС® АНТИСТРЕСС

- при тепловом стрессе
- при стрессе в период вакцинации
- при стрессе в период транспортировки
- при стрессе в период резкой смены рациона

Sibbio

РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ И ПОСТАВЩИК ООО ПО «СИББИОФАРМ»
 Россия, г. Бердск, Новосибирская обл., телефон многоканальный: +7(383) 304 70 00
 Отдел продаж: +7(383) 304 75 49, 304 75 42
 Офис в Москве: +7(499) 550-68-68
 E-mail: sibbio@sibbio.ru www.sibbio.ru

РЕКЛАМА