

Эмбриотрансфер в России и в мире

«Ты говоришь мне про ЭКО?»

Виктор МАДИСОН, кандидат биологических наук
Любовь МАДИСОН, кандидат биологических наук
Ассоциация трансплантации эмбрионов стран содружества (АТЭСС)

Продолжение. Начало в №1, 2

В предыдущей части обзора статистики традиционной трансплантации эмбрионов (МОЕТ, *in vivo*) за 2023–2024 гг. было показано, что «серая мышка» российской эмбриологии никак не может «стать на крыло», чтобы подобно «аисту» европейской ТЭ или китайской «панде» достигнуть приличного результата в сообществе стран мира с ТЭ (IETS). Далее подведем итоги статистики мировой трансплантации эмбрионов (ТЭ) путем экстракорпорального оплодотворения и выращивания зигот *in vitro* (ЭКО) за 2023–2024 гг. Анализ состояния эмбриотрансфера позволит оценить перспективу российской «пробирки», исходя из практики ее использования в Европе, Азии и в мире в целом. Насколько ЭКО нам надо?

ЭКО вам надо?

Предваряя обсуждение результатов ЭКО-эмбриотрансфера последних лет, обратимся к истории конкуренции в мировой практике двух биометодов ТЭ, которая после 2015 г. привела к подавляющему лидерству техники ЭКО крупного рогатого скота (рис. 1). Также в 2023 г. по сравнению с показателями предыдущего года выросло мировое производство

зародышей ЭКО (*in vitro*) овец на 62%, лошадей — на 15, коз — на 300% (за счет Китая). Прирост эмбрионов-ЭКО от коров и телок (доноров) за год составил 16%, их общемировое производство более чем в пять раз превышало сбор эмбрионов-МОЕТ (*in vivo*).

Почти во всех частях мира зафиксирован рост заготовки «пробирочных» эмбрионов: в Азии (за счет Китая) — на

123%, в Австралии — на 88, в Северной Америке — на 29, в Европе — на 23%. Только в Южной Америке (из-за Аргентины) произошло снижение ЭКО-эмбриосбора на 7% по сравнению с уровнем 2022 г.

Мировое производство бластоцист-ЭКО (без боенских) увеличивалось с 2000 г. (со 140 тыс. штук) нарастающими темпами, догнало в 2015 г. производство зародышей МОЕТ (613 и 660 тыс. штук соответственно) и ушло в отрыв, достигнув в 2023 г. 1876,6 тыс. против 371,1 тыс. эмбрионов МОЕТ.

Европейская ТЭ: главное — спокойствие

После «креста» 2015 г., когда сбор эмбрионов в мире достиг 1250 тыс. штук, использование метода ЭКО стало резко набирать обороты (рваться, как лебедь, в облака), и к 2023 г. производство эмбрионов по этой технологии достигло 2248 тыс. штук. Но и техника МОЕТ «не лыком шита», с 2020 г. она продолжала оставаться «на плаву» и даже понемногу прибавляет благодаря европейским эмбриологам и фермерам-заказчикам. В течение четверти века применения МОЕТ «урожайность» эмбриосбора в Европе имеет устойчивый тренд. Она выросла со 100 до 130 тыс. эмбрионов в год (рис. 2).

Значительный подъем в статистике эмбриосбора АЕТЕ в 2016–2019 гг. был обеспечен работой на фермах российского АПХ «Мираторг» бразильских эмбриологов («бразильским феноменом»). Они использовали принцип «2 в 1», когда применяли две технологии — МОЕТ и ЭКО — попеременно в наиболее выгодных комбинациях («Животноводство России, №1, 2, 2024). Эти рекорды, показанные бразильской фирмой In Vitro Brasil (IVB) в России и вошедшие в евро-

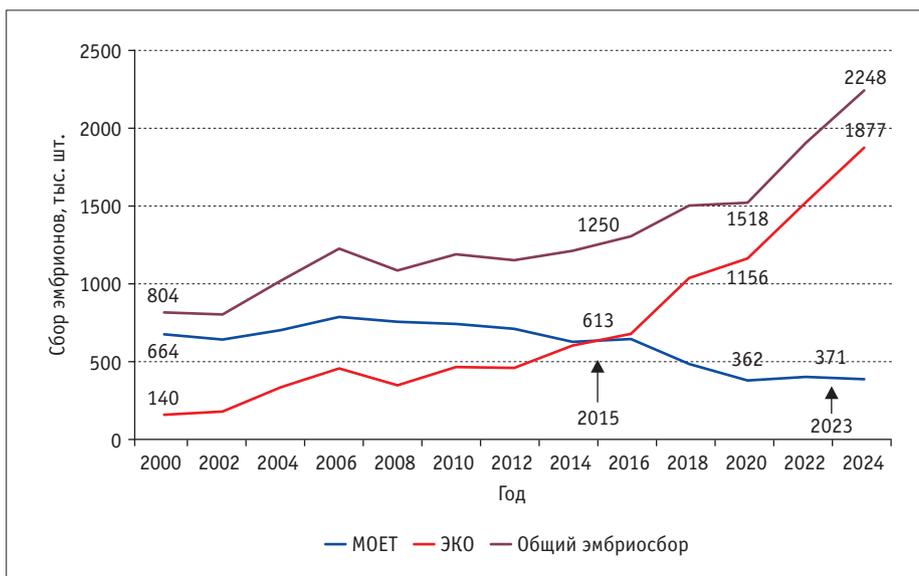


Рис. 1. Динамика сбора эмбрионов крупного рогатого скота в мире методами МОЕТ и ЭКО и их номинальное пересечение в виде креста (IETS, 2000–2023 гг.)

пейскую статистику МОЕТ-2018 и ЭКО-2017 (144 и 52 тыс. эмбрионов-ТЭ соответственно), в последующие годы и до сих пор не удалось превзойти ни одной стране из АЕТЕ (см. рис. 2).

Стабильный уровень использования старого доброго эмбриотрансфера МОЕТ на уровне 100–140 тыс. эмбрионов в год остается «фишкой» Европы на протяжении уже четверти века. Что бы там ни рассказывали «диванные» зарубежные и отечественные эксперты о повсеместном вытеснении с ферм техники МОЕТ процедурами ЭКО, европейский четвертьвековой тренд использования традиционного эмбриотрансфера показывает хотя и небольшой, но устойчивый его рост. К тому же показатели европейского эмбриосбора-МОЕТ в 2024 г. по-прежнему превышают результаты производства эмбрионов-ЭКО в 2,6 раза (114 против 44 тыс. штук). В этом плане выбор эмбриологов стран, входящих в европейскую ассоциацию АЕТЕ, в отношении ЭКО или МОЕТ вполне соответствует подходу Карлсона: «Спокойствие, только спокойствие...».

Не надо крайностей и метаний! ЕС выбрал свой путь: обе технологии ТЭ применяют параллельно. Эмбриотрансфер ЭКО больше подходит для крупных молочных и мясных «королей» (которых в Европе немного), МОЕТ — для большинства средних и мелких по размеру стад фермерских хозяйств. Этот же принцип может быть использован и в племенном скотоводстве России.

Tetrix в эмбриотрансфере — это наше все

Иногда нетерпеливые заказчики эмбриотрансфера из России под влиянием «пробирочных» перспектив бросаются в «омут» ТЭ без должного обоснования: строят дорогостоящие ЭКО-лаборатории с нуля при отсутствии большого поголовья реципиентов. Таким же образом с нуля обучают специалистов, часто на боенском материале яичников. Бывает, что в сельскохозяйственную эмбриологию привлекают медиков, для которых фермы с животными в диковинку. А после этого, как правило, остаются недовольные результативностью техники *in vitro* и разочаровываются в «пробирке». На взгляд авторов, для серьезного и долговременного постижения азов производственной ТЭ следует двигаться от простого к сложному: ИО (искусственное осеменение) → МОЕТ → ЭКО → ГТ (генетические технологии, включая клонирование).

Зарубежная практика промышленного воспроизводства и наш опыт в ООО «Чебомялк» продемонстрировали оптимальный вариант организации репродукции племенного поголовья в три шага по типу Tetrix: группа техников по искусственному осеменению плюс центр ТЭ, который включает две производственные лаборатории (МОЕТ и ЭКО) под одной крышей. Такой же принцип совместного использования двух технологий ТЭ в российских условиях успешно продемонстрировали специалисты IVB: он предполагал применение

техники МОЕТ и ЭКО в определенной последовательности в зависимости от ежедневной потребности и наличия реципиентов. В случае перехода к ГТ подключается государственное финансирование инновационных разработок и в структуре Tetrix появляется научно-исследовательская группа из профильного НИИ: создается научно-производственное объединение (НПО), которое ведет прорывные исследования в эмбриологии. Получается, ТЭ-Tetrix — это наше все в эмбриотрансфере на сегодня.

Но вот парадокс: претворение в жизнь программы использования ГТ в сельском хозяйстве (2017–2030 гг.) происходит с конца цепочки Tetrix при полной беспомощности отечественной ЭКО-ТЭ, которая по своему предназначению должна обеспечить выход чудес ГТ (генного модифицирования, клонирования и прочей молекулярной инженерии) на производство. Получается, на современном этапе государственная программа генетических технологий осуществляется ради лабораторных образцов ГТ, поддержания штанов ученых (что, безусловно, оправданно) без производственного использования, но с мифическим российским приоритетом.

Европейский «бастион» МОЕТ-2024

«Бастион» традиционной методики МОЕТ (*in vivo*) по-прежнему держат эмбриологи 21 страны европейского сообщества ТЭ (АЕТЕ), но в 2024 г. — уже без РФ (см. послесловие). Общий качественный эмбриосбор после МОЕТ в этих государствах составил 113,7 тыс. эмбрионов (таблица). Лидер сопротивления ЭКО-процедурам — Франция, которая даже увеличила годовой сбор эмбрионов МОЕТ на 13%.

В пятерку лидеров производства эмбрионов (от 6 до 38 тыс. штук) в 2024 г. вошли Франция, Германия, Нидерланды, Италия и Дания. Их общий годовой эмбриосбор составил 93 тыс. штук, или 82% от общеевропейского сбора. Для сравнения: заготовка эмбрионов-МОЕТ в России в 2024 г. составила 1,8 тыс. штук, мизерные 1,6% от показателя стран АЕТЕ.

На чем основан выбор европейцев, отдающих предпочтение классической технологии МОЕТ? Вспомним ее основные преимущества, в числе которых:

- простота и надежность метода выращивания эмбрионов «в организме»

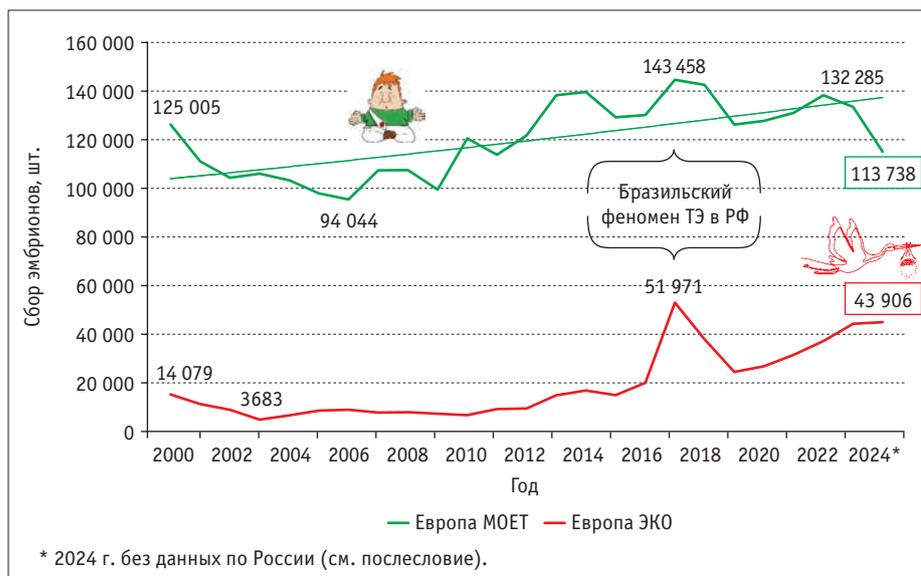


Рис. 2. Европа: устойчивый тренд роста сбора эмбрионов МОЕТ (*in vivo*) за 25 лет в сравнении со взлетом ЭКО-ТЭ (*in vitro*) за последние 5 лет

Обзор статистики ТЭ крупного рогатого скота последних лет

Техника ТЭ	Россия ¹		Европа		Китай	Мир
	2023 г.	2024 г.	2023 г.	2024 г. ²	2023 г.	
МОЕТ, количество вымываний:						
всего, гол.	452	413	24328	20116	6276	65039
доноров молочных пород, гол.	357	391	20776	17620	2869	36209
в том числе с ИО сексированным семенем, %	54	36	12	19	—	32
доноров мясных пород, гол.	95	22	3552	2496	3407	28830
ЭКО, число аспираций, гол.:						
доноров молочных пород	187	437	13241	12168	5298	243552
доноров мясных пород	—	—	1419	919	8298	132085
Получено эмбрионов, шт.:						
МОЕТ	1930	1821	132585	113738	35114	371138
ЭКО ² (<i>in vitro</i>)	133	730	43227	43906	28902	1862504
Пересадки эмбрионов-МОЕТ, шт.:						
всего	2265	1333	118164	103395	34345	327498
свежеполученных	284 ³	498 ³	53109	46548	9000	134525
замороженно-оттаянных	1981	778	60796	54664	24114	186619
оттаянных импортных	300 ⁴	57 ⁵	4259	2183	1231	6354
Пересадки эмбрионов-ЭКО ³ , шт.:						
всего	45	403	24766	31898	32287	1279555
свежеполученных	5	42	11795	12312	8382	741423
замороженно-оттаянных	40	361	12399	16980	23905	537193
оттаянных импортных	0	0	572	616	0	939

¹ Список российских участников эмбриотрансфера приведен в таблице 2 в предыдущей части статьи.

² Без статистики по РФ, пояснение в послесловии.

³ Без боенских ооцитов.

⁴ Мясных пород.

⁵ Из них 47 штук куплены в РФ.

доноров (за тебя все сделает при рода);

- приличная криорезистентность зародышей, позволяющая достигать 45–50% приживляемости после разморозки и ТЭ (при применении ЭКО-крио и ТЭ количество стельных животных в среднем — 30–35%);
- несложная организация эмбриотрансфера в производственных условиях;
- экономия финансов на оснащение и организацию эмбриотрансфера-МОЕТ (тем не менее себестоимость производства «пробирочных» эмбрионов в два-три раза меньше, чем эмбрионов, выращенных в матке при использовании МОЕТ, — 30–50 против 100 долл.);
- минимальные потери стельности и «легкорождаемость» телят-МОЕТ.

Главный плюс ТЭ-ЭКО, привлекающий крупных скотовладельцев, заключается в возможности производить в четыре раза больше эмбрионов на одного донора в год по сравнению с результатами применения классической технологии МОЕТ (в среднем 120 против 30 штук). Но даже эти преимущества не соблазняют эмбриологов Ев-

ропы, и МОЕТ по-прежнему находит свое применение в небольших по размеру фермерских стадах (и странах), где ЭКО-технологиям с пересадкой свежеполученных эмбрионов просто негде развернуться, а замораживать обильные эмбриосборы-ЭКО пока получается плохо.

Еще, на наш взгляд, важно учитывать, что не все европейцы «помешаны» на ТЭ как на бизнес-проекте. Для мелкоземельных «помешиков» важна «уютная», относительно простая и менее хлопотная ТЭ (часто в виде хобби), пусть и с недобором био-телят. Да и в США МОЕТ до сих пор остается прерогативой некрупных «ковбойских» ферм и ранчо, реализующих стратегию не только производства молока и мяса, но и продвижения племенной работы в своем «карманном» стаде. А статистика традиционного сбора эмбрионов в США в 2024 г. (84 тыс. штук) ненамного отличается от общеевропейского объема при использовании МОЕТ (114 тыс. штук). К тому же, по данным АЕТЕ на 2024 г., из 96 сертифицированных команд эмбриологов в США 84 (87,5%) все еще производят эмбрионы МОЕТ в паре с ЭКО (американские папочки-ТЭ типа Twix: 2 в 1).

Опыт АПХ «Мираторг» по ТЭ прошел впустую

Вновь вернемся на десять лет назад. Фееричный успех бразильской «пробирочной» ТЭ в АПХ «Мираторг» (2016–2019 гг.) прошел незамеченным и впустую: ничему не научив наших научно-технических «боссов», хотя мы старательно «разжевывали» эту тему (Dairy News, 2018; «Животноводство России», № 11, 2018; № 1 и 2, 2024), подробно описывали историю возникновения и деятельности компании In Vitro Brasil (IVB) как пример организации биотехнологии воспроизводства племенного скота с нуля в развивающейся (!) стране и ее выхода в мировые лидеры по ЭКО («из грязи» — в мировые «ЭКО-князи»). Повторим, что именно эмбриологи IVB десять лет назад сумели организовать в Брянской области эмбриотрансфер в промышленном масштабе, поднять показатели российской «мышь» ЭКО-ТЭ до уровня европейских лидеров, а статистику производства зародышей-ЭКО (52 тыс. бластоцист) 2017 г. — до небес. Этот рекорд эмбриосбора ЭКО 2017 г. в Евросоюзе так же, как и по МОЕТ, до сих пор не превзойден (рис. 3).

После отъезда бразильцев «мишка» российской ЭКО ТЭ (в отличие от олимпийского) так и не взлетел до уровня китайского «бамбукового меда», а после 2020 г. превратился в серую «пробирочную» мышку. По мнению авторов, ошибка руководителей компании «Мираторг» была в том, что перед эмбриологами IVB не ставилась задача обучить технике ЭКО российских коллег. Пять лет совместной практики вполне хватило бы, чтобы оставить на Брянщине российских учеников, асов ТЭ, способных продолжить использование техники МОЕТ и ЭКО на благо «Мираторга» и всей России («Химия и жизнь», № 2, 2023). А ведь можно было на базе лаборатории ТЭ компании и с подключением правительственной «биотехнологической» программы 2017–2025 гг. создать в «Мираторге» НПО типа IVB, но брянского «разлива». Учить ТЭ-ЭКО российских эмбриологов, масштабировать производство и ТЭ от племенных доноров абердин-ангусской породы на всю страну. На каких высотах летал бы сейчас российский «мишка-ТЭ»? Можно лишь предположить, что не ниже китайской «панды» (см. рис. 3 и таблицу).

Такая недалекость обернулась тем, что после завершения контракта

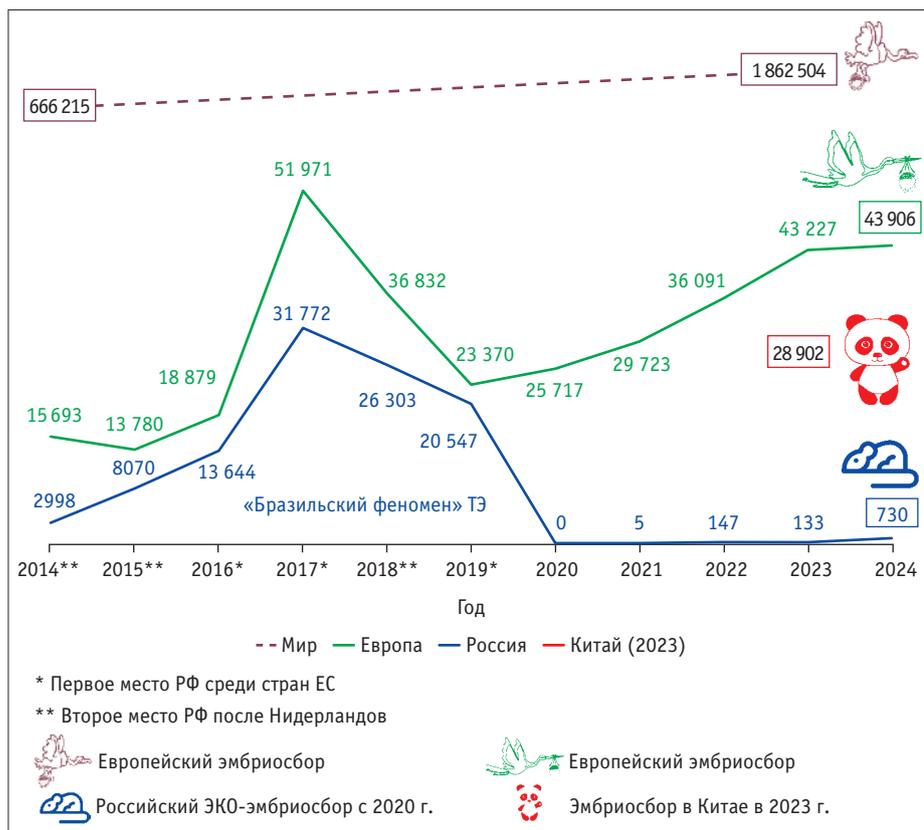


Рис. 3. Производство эмбрионов-ЭКО (in vitro) в ЕС и России за последние десять лет в сравнении с эмбриосбором в Китае и мире, шт.

с IVB ЭКО-эмбриотрансфер в «Мираторге» и в российской статистике в целом сошел на нет (в 2020 г.), а на первое место по «пробирке» в АЕТЕ-2023, как и прежде, вышли Нидерланды (13,9 тыс. эмбрионов ЭКО-ТЭ) — неизменный лидер по «пробирочной» ТЭ в Европе.

Ты все еще говоришь мне про ЭКО? Но разговор напрасно начат: может, эта техника и лучше всех, только в статистике российского эмбриотрансфера последних пяти лет (от 0 до 730 эмбрионов-ЭКО в год) ничего она не значит. Да и в объеме производства эмбрионов в странах АЕТЕ в 2024 г. на долю российской ЭКО-ТЭ приходится всего 1,7% — настоящая «пробирочная мышь» с незавидной судьбой. Так что отечественным биотехнологам (и Минсельхозу России) есть с кого брать пример, у кого учиться работать с эмбрионами-ЭКО «по-нашему»: по-бразильски или по-китайски!

При чем в этом разговоре Минсельхоз России? До приезда бразильцев (IVB) в РФ работали два предприятия (ООО «Бетагран-Липецк» и ООО «Ион Сервис»), которые десять лет назад совместно выдавали по 3–3,5 тыс. «пробирочных» эмбрионов в год. Они честно и самоотверженно пытались поставить на

поток биотехнологию *in vitro*, сделать ее доступной для российских животноводов. Их бы энтузиазм в то время подкрепить подключением к системе финансирования, подобной бразильским НПО! (Животноводство России, № 2, 2024). Если не Минсельхоз, то кто должен был опекать отечественных энтузиастов-биотехнологов на производстве? Да и бразильцев без создания брянского филиала лаборатории ЭКО-IVB не следовало отпускать домой.

На рисунке 3 хорошо видно, что после 2019 г. пути европейской эмбриологии-ЭКО и российской «пробирки» разошлись как в море корабли. В верхней части рисунка отмечено мировое производство эмбрионов-ЭКО, достигшее в 2023 г. 1,9 млн штук (в 2022 г. — 1,5 млн штук). На таких высотах «летают» мировые лидеры ЭКО-ТЭ — США и Бразилия (свыше 968 и 473 тыс. бластоцист соответственно). Их показатели более чем на порядок выше уровня «полета» европейского «аиста» (44 тыс. штук), как у грифа Рюппеля, который способен подниматься на 11 тыс. км. С такой высоты «мышонка» российской ТЭ 2023 г. (133 эмбриона) и не разглядеть, а значит, и во внимание можно не принимать.

Китайская панда — символ производства 30 тыс. штук ЭКО-эмбрионов в КНР. Этот забавный медвежонок, внезапно появившийся в мировой статистике, за один 2023 г. год «умыл» весь ЕС, превзойдя результаты ЭКО-сбора во всех странах, включая европейского лидера — Нидерланды (14 тыс. штук).

ЭКО: панда — мышке не товарищ

В противовес устойчивому и неспешному приросту эмбриосбора-МОЕТ, общеевропейский уровень ТЭ-ЭКО подобно аисту «рвется в облака». А что в российской статистике ТЭ-ЭКО? Учет показателей ТЭ-ЭКО в РФ начался в 2014 г. с высокого старта в 3 тыс. качественных бластоцист. С помощью бразильских эмбриологов страна в 2017 г. сразу заняла первое место (!) в АЕТЕ, обогнав Нидерланды, поднялась в статистике сбора на порядок (32 тыс. ЭКО-эмбрионов). В 2024 г. сектор российской ЭКО-ТЭ упал до уровня производства 730 эмбрионов ЭКО (см. рис. 3 и таблицу). По сравнению с результатами 11 европейских стран — это уровень аутсайдеров 2024 г.: между Италией и Норвегией (1228 и 524 бластоцист соответственно).

В России по производству эмбрионов-ЭКО в 2024 г. и их пересадке на первом месте — АО «Рассвет» Краснодарского края (628 и 301 штука соответственно). Правда, этот успех может «съесть» отсутствие пересадок свежеполученных эмбрионов-ЭКО. Мировая практика (Viana J., 2023) показывает, что только 42% бластоцист-ЭКО в мире (из 1300 тыс. штук) были высажены после оттаивания: большинство зародышей после недельного инкубирования (741,4 тыс. штук) эмбриологи высадили свежеполученными. Работать по технологии ЭКО с оттаянными эмбрионами — себе в убыток из-за низкой приживляемости (30–35%).

Вторая российская лаборатория ТЭ-ЭКО в ООО «Чебомилк» в 2024 г. стала еще и лидером по применению традиционной технологии МОЕТ (см. табл. 2 в предыдущей части). Ее эмбриологи аспирировали 300 ооцитов, вырастили 102 бластоцисты, пересадили 42 свежих и 60 оттаянных зародышей.

С учетом пересадки 403 ЭКО-зародышей (90% оттаянными) общее число российских «пробирочных» телят ТЭ в год Дракона по китайскому календарю (2025 г.) составило примерно 150 телят.

Много это или мало по сравнению с китайскими 32 287 ЭКО-ТЭ (74% оттаянными) в 2023 г., в результате которых родилось 11 400 телят? Авторами отставание РФ от Китая по производству «пробирочных» телят оценивается в 75 раз.

ТЭ-ЭКО в России: пятилетняя «мышинная возня»

Но вернемся к итогам европейской ТЭ. «Навар» от «пробирки» в России оказался в 40 раз меньше, чем в бывшей Голландии, на которую равнялся еще 300 с лишним лет назад Петр I.

И в самом деле — загадка: по поголовью коров Россия превосходит Нидерланды в 4 раза, по населению — в 9 раз, по площади — в 411 раз. Одна Московская область по размеру равна целому «Королевству Голландия». А по производству телят-ЭКО (и в целом применению биотехники воспроизводства в животноводстве) «игрушечное королевство» опережает РФ в 40 раз. В чем секрет многолетнего лидерства этой страны в ЭКО-ТЭ скота? В эффективности и коммерческой выгоде применения современной биотехники воспроизводства, и эта эффективность каким-то образом «прижилась» в Нидерландах на многие десятилетия в отличие от России, которая после бразильского ТЭ-«буксира» в течение пяти лет выдает лишь «мышинный писк» (см. рис. 3).

Конечно, голландцы еще с петровских времен были впереди Европы всей, но в мире ЭКО-ТЭ есть страны и покруче. Например, наш восточный сосед Китай, который в 2023 г. показал потрясающий результат — 29 тыс. выращенных бластоцист-ЭКО, что составляет 45% от всего эмбриосбора (см. таблицу). В Поднебесной в 2024 г. родилось (по нашим усредненным подсчетам) 11,4 тыс. телят-ЭКО. Плюс 15,4 тыс. телят-МОЕТ. Это

уже не российские 560 телят 2025 г. рождения (от ЭКО + МОЕТ), а 27-тысячное стадо высокопродуктивного племенного молодняка-ТЭ, достаточное для заполнения 27 ферм-тысячников.

К чему эти сравнения возможностей биотехнологов разных стран? Чтобы сделать очевидным то, о чем год назад говорил руководитель нашего государства. «Без современных технологий результата мы не добьемся. Нужно нам результата, планетарного масштаба, а мы выходим сейчас на результаты именно такого класса», — оценил Владимир Путин значимость биотехнологий» (ТАСС, 05.03.2024).

Получается, что российская «биотехнологическая гора» планетарного масштаба, о поддержке которой говорил президент в 2024 г. в г. Солнечногорске, ответила на эти призывы рождением «биомышы» из 15 телят-ЭКО в 2024 г. и довела их производство в 2025 г. до 150. Мы предлагаем впредь годовой индекс интенсивности (ИИ) рождения телят-ЭКО измерять в «мышинных единицах» («м.е.»). К примеру: в 2024 г. эмбриосбор по ИИ в РФ составил 14 м.е. В 2025 г. усилиями двух российских лабораторий ЭКО — уже 150 м.е. В сравнении с 2024 г. наша «биомышь» за год доросла до размеров приличной крысы. Несмотря на эти «успехи», на фоне прихода Китая в мировую статистику ТЭ-ЭКО (2023 г.) «мышинная возня» вокруг использования метода ТЭ на производстве в России становится просто неприличной (11,4 тыс. против 0,1 тыс. телят-ТЭ). Может, лучше поставить на российскую ТЭ «мышеловку» (чтобы не мучилась) и вовсе покончить с ней, чем из года в год демонстрировать такую мизерную статистику? Но, прежде чем отказаться от освещения за рубежом наших провальных показателей

по ТЭ, надо бы узнать мнение главного заказчика сельскохозяйственной биотехнологии — специалистов Минсельхоза России. В конце концов, им выполнять постановление правительства, касающееся применения на селе биотехнологических способов воспроизводства племенного скота — им и решать.

Философию провала российской ЭКО-ТЭ рассмотрим в следующей части статьи.

P.S. В тему отказа от публикации российской статистики по эмбриологии: нам помогло решиться на этот шаг европейское сообщество (АЕТЕ), которое не внесло статистику РФ 2024 г. в недавно вышедший сборник АЕТЕ. И этот жест сделан, несмотря на письменное приглашение к участию в сборе этой информации весной 2024 г. По этой просьбе мы провели опрос среди девяти действующих лабораторий ТЭ России (включая иппологов) и в указанный срок отправили бланки статистики в штаб-квартиру АЕТЕ.

Конечно, если это игнорирование российских результатов ТЭ не случайная оплошность, выходит, что АЕТЕ повернулась спиной к российской эмбриологии (и к России в целом). Ну и ладно, статистику от России по 2025 г. мы отправим напрямую, без посредников, во Всемирную организацию IETS (США): будем публиковать данные в разделе азиатской ТЭ вместе с Китаем. Не зря же Россия расположена в Евразии.

*В результате этого демарша АЕТЕ (назло всем) «отморозило себе уши и кончик показателей» (см. рис. 2): без российской статистики ТЭ итоговый годовой сбор эмбрионов по Европе съехал до минимального значения за последние 15 лет (114 тыс. штук). То-то же... **ЖР***

*Окончание следует
Чувашская Республика*

**Ты не сможешь ни выиграть,
ни проиграть, пока не начнешь
участвовать в гонках.**

Дэвид Боуи