

ticle. It is set that the weaning piglets from sows causes a decline in the blood of number of erythrocytes and hematocrit index. Parenterally introduction to piglets a day before weaning of liposomal preparation leads to an increase in the number of blood segmento nuclear neutrophils (on the first day), increasing the concentration of haemoglobin – on 5th day and increase of hematocrit values at the 5th and 10th day after weaning.

Key words: liposomal preparation, haematological profile, piglets.

УДК 636.4.082.46.612.63.

Чирков О.Г., кандидат сільськогосподарських наук
Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН

АКАДЕМІК О.В. КВАСНИЦЬКИЙ І ЙОГО ШКОЛА: ДОСЛІДЖЕННЯ З ТРАНСПЛАНТАЦІЇ ЕМБРІОНІВ

Рецензент – кандидат біологічних наук О.Ф. Сагло

Коротко викладено історію розроблення О.В. Квасницьким методу трансплантації ембріонів та головні результати багаторічних пошукових досліджень цього напрямку в Інституті свинарства. Висвітлено провідну роль і здобутки Н.А. Мартиненко у розробленні засад нехірургічного способу пересадки ембріонів свині. Обговорюються невирішені проблеми і перешкоди, а також перспектива комерційного застосування даної технології у свинарстві.

Ключові слова: свиня, ембріон, трансплантація, нехірургічний спосіб.

Ідеї і дослідження О.В. Квасницького випереджали час. Практично у кожному з розділів фізіології свині - фізіології лактації, травлення, годівлі, вищої нервової діяльності, відтворення учений залишив слід піонера і засновника. Метою статті є стислий виклад історії і досягнень лише одного із багатьох започаткованих і розвинутих його діяльністю напрямів досліджень – трансплантації ембріонів свині.

Перші досліді з трансплантації ембріонів (ТЕ) сільськогосподарських тварин було проведено Квасницьким в 1948-1951 рр. у Полтаві (на кролях і свинях) та Асканії Нова (на вівцях і козах). Чому саме тоді, і яких результатів очікувало керівництво Всесоюзної академії сільськогосподарських наук (ВАСГНІЛ) від цих дослідів? Метою було дослідити ще не з'ясовані на той час питання материнського впливу на розвиток ембріонів і плодів. А якщо взяти до уваги історичні обставини і драматичну ситуацію в біологічних і сільськогосподарських науках після сумнозвісної сесії ВАСГНІЛ 1948 року, стає очевидним, що «нагорі» чекали спростування «вейсманізму-морганізму» (тобто законів генетики) і підтвердження антинаукових поглядів Т.Д. Лисенка про визначальний вплив на спадковість умов зовнішнього середовища та експериментального обґрунтування «теорії вегетативної гібридизації» у тваринництві. Як свідчать наукові звіти і публікації того періоду, саме в термінах цієї «теорії» одержаний приплід трансплантаційного походження учені мусили називати «гібридами», а реципієнтові відводилась роль «своєрідного ментора» або підщепи по відношенню до плоду що розвивається – за аналогією з дослідями Мічуріна на рослинах. Одним із найважливіших завдань у тваринництві вважалось «широке запровадження мічурінських методів цілеспрямованої зміни спадковості».

Об'єктом першого етапу досліджень було обрано кролів через їх багатоплідність та короткий відтворний цикл, а пересадки були міжпородними, що давало можливість

робити висновки щодо характеру і ступеня материнського впливу. В дослідженнях взяли участь доцент Полтавського сільськогосподарського інституту М.М. Маньковська, аспірант Полтавського науково-дослідного інституту свинарства Л.О. Конюхова та студентка Харківського держуніверситету Н.А. Мартиненко. Впродовж 1948-1949 рр. було здійснено десятки міжпородних пересадок ембріонів з використанням порід ангорська, фланер, шиншила, білий велетень, шампань. Їх результати свідчили про більшу масу при народженні, більший вміст гемоглобіну у крові та інші показники підвищеної життєздатності у трансплантатів. Разом з тим породні ознаки (тобто генотип), під впливом організму реципієнта не зазнавали змін, що і було зафіксовано дослідниками [6].

Наступним об'єктом стали свині. Успішна трансплантація ембріонів саме у цього виду тварин зробила ім'я О.В.Квасницького відомим усьому науковому світові, забезпечила пріоритет України, а Інституту свинарства принесла славу і статус провідної установи з цього напрямку досліджень. Операції було проведено наприкінці 1949 р., дві перші виявились невдалими, а від третього реципієнта великої білої породи 27 березня 1950 року було одержано перших у світі поросят-трансплантантів миргородської породи [1]. Пізніше одержали трансплантантів також за інших міжпородних пересадок, зокрема поросят великої білої породи від реципієнтів кучерявої мангалицької свині разом із її власним приплодом. Як і в попередніх дослідах, трансплантати відзначалися підвищеною життєздатністю, але їх породні ознаки не були трансформовані під впливом реципієнта. Лише через 10 років після Квасницького поросят-трансплантантів одержали за кордоном (Ромею, 1960).

А наприкінці 1950 р. в Асканії-Нова, О.В. Квасницький і співробітники Полтавського сільськогосподарського інституту (М.М. Маньковська, В.В. Баранов, Н.Ф. Сахненко), разом із науковцями Інституту акліматизації та гібридизації тварин ім. М.Ф. Іванова адаптували методику й хірургічну техніку та провели серію міжпородних і міжвидових пересадок ембріонів на вівцях та козах (61 донор і 68 реципієнтів). Було одержано 30 ягнят-трансплантантів [2,6].

У 1951 р. Т.Д. Лисенко як Президент ВАСГНІЛ відвідав Асканію-Нова. Ознайомившись із результатами міжпородної пересадки ембріонів, які його вкрай не задовольнили, Трохим Денисович заявив: «Якщо вам немає чим більше займатися, досліджуйте!», чим по-суті поставив хрест на тематиці.

На цьому, першому, етапі досліджень з трансплантації було одержано результати, важливі як в теоретичній, так і методологічній площині. Міжпородні пересадки ембріонів у різних видів тварин об'єктивно свідчили на користь генетичної теорії і про необґрунтованість теорії Лисенка. Разом з тим було виявлено, що трансплантати зазвичай крупніші та відзначаються підвищеною життєздатністю порівняно із власним приплодом реципієнтів і донорів. Це вказувало на існування важливих особливостей взаємодії з організмом сурогатної матері; їх подальше з'ясування приводить до тонких деталей фізіологічного механізму імплантації і підтримання вагітності, важливе місце у яких належить імунній реакції на аллогенні ембріони та плоди.

І все ж **головний підсумок етапу** – розроблення хірургічних методів і техніки трансплантації ембріонів [2], чим закладалися підвалини майбутніх ембріотехнологій у тваринництві, зокрема свинарстві. А ще – незамінний досвід і кваліфіковані кадри, вирощені з молодих спеціалістів й учорашніх студентів (таких як Н.А.Мартиненко); пізніше, за нових умов і викликів, ці фахівці взяли на себе організацію і проведення досліджень цього напрямку.

В той час як у нас дослідження було припинено, на Заході вони тривали і давали результат. Як інструмент фундаментальних досліджень ТЕ дозволила з'ясувати не вирішувани до того питання ембріонально-маткової взаємодії. Успіхи в розробленні методів генної інженерії та кріоконсервації ембріонів виводили ТЕ, як необхідну кінцеву ланку цих технологій, в практичне русло підвищення ефективності тваринництва. А в 70-х роках ХХ ст. розпочинається епоха комерційного застосування ТЕ і формується

світовий ринок ембріонів ВРХ, що стало можливим після розроблення нехірургічного способу трансплантації ембріонів цих тварин.

У 1986 р. бере початок **другий етап досліджень**: академіку Квасницькому запропоновано поновити й поглибити започаткований ним напрям ТЕ свині – тепер уже як необхідної ланки репродуктивних технологій у свинарстві, з перспективою розроблення нехірургічного способу. На той час Олексію Володимировичу виповнилось 86 років і практичне керівництво дослідями взяла на себе Н.А. Мартиненко. До виконання тематики були залучені молоді науковці і аспіранти В.О. Лобченко, П.В. Денисюк, О.І. Підтереба, О.Г. Чирков.

Результатом стало розроблення (1986 – початок 90-х рр.) Полтавської технології трансплантації ембріонів свині (хірургічний спосіб). Її елементи: гормональна стимуляція донорів, синхронізація донорів та реципієнтів; передопераційне та післяопераційне утримання тварин; удосконалена техніка хірургічного вимивання ембріонів донора; їх оцінка та культивування до пересадки; трансплантація ембріонів у матку або яйцепровід реципієнта [3].

У цей же період було започатковано дослідження спрямовані на одержання дозрілих яйцеклітин із ооцитів культивованих *in vitro* (аспірант В.О. Лобченко). Їх мета – дістатися практично невичерпного джерела дешевих яйцеклітин та ембріонів, які потенційно можна одержувати із боєнських яєчників. Ще одним напрямом досліджень стало культивування ембріонів поза організмом (аспірант П.В. Денисюк).

У 1989-1990 рр. було здійснено і перші спроби нехірургічної пересадки ембріонів та їх вимивання з матки донорів, які однак не мали успіху – як, до речі, і за кордоном. Це вимагало з'ясування причин перегулів у реципієнтів, що також стало предметом подальших досліджень.

Обговорюючи даний напрям наукової діяльності академіка Квасницького і його учнів, не можна не сказати про особливу роль Ніни Антонівни Мартиненко, яка ще студенткою долучилася до тематики та стала фахівцем з трансплантації ембріонів. Очевидно, саме тоді визначилось коло її наукових інтересів – фізіологія відтворення сільськогосподарських тварин, на теренах якої Ніна Антонівна заявила про себе як крупного самодостатнього вченого і якій віддала понад 60 років життя.

У 1960 р. під керівництвом О.В. Квасницького Ніна Антонівна захистила кандидатську дисертацію з питань функціональної асиметрії і моторної функції матки свині, а в 1972 р. – докторську, з проблем боротьби з ембріональною смертністю сільськогосподарських тварин. Н.А. Мартиненко автор монографій «Двійні у корів» (1965), «Эмбриональная смертность сельскохозяйственных животных и ее предупреждение» (1971), співавтор (разом з О.В. Квасницьким та О.Г. Близнюченком) книги «Трансплантация эмбрионов и генетическая инженерия в животноводстве» (1988) та монографії (спільно з М.В. Зубцем та ін.) «Методологичні аспекти збереження генофонду сільськогосподарських тварин» (2007).



Разом в роботі і житті. О.В.Квасницький і Н.А.Мартиненко в день реєстрації шлюбу. Осінь 1967 року.

А всього їй належить близько 150 наукових публікацій, серед яких 15 оригінальних методів досліджень з фізіології, цитології і гістології. Новизну її пошукових робіт підтверджено авторськими свідоцтвами та 11 патентами України. Під керівництвом Н.А.Мартиненко було підготовлено і успішно захищено три кандидатські дисертації (Лобченко В.О., Денисюк П.В., Чирков О.Г.), а ще кільканадцять аспірантам вона допомогла в обробці і оформленні матеріалів та блискуче відредагувала їх дисертації.

Та найбільш вагомим здобутком Ніни Антонівни Мартиненко стало розроблення двох способів нехірургічної трансплантації ембріонів (НХТЕ) і одержання нехірургічних поросят трансплантатів – уперше в Україні та СНД.

Повертаючись до історії розроблення в Інституті засад **нехірургічного способу ТЕ свині**, варто нагадати про перешкоди, з якими зіткнулися дослідники в усьому світі і через які цю проблему не можна вважати вирішеною і сьогодні. Найбільш очевидна з них – це унікальна анатомічна будова матки свині – складний профіль каналу її шийки та довгі, зібрані у петлі роги, що приводить до травмування трансплантаційним зондом і практично унеможливлює доставку ембріонів, особливо ранніх стадій (дроблення, морули) у потрібну для їх розвитку ділянку – верхів'я рогу. Окрім того, є низка фізіологічних за своєю природою чинників; серед них – обмежена та залежна від перебігу статевого циклу проникність шийки матки (цервікса), причому спостерігається чергування хвиль скорочення і розслаблення цервікальних м'язів (це явище відкрив О.В. Квасницький досліджуючи фізіологічні підстави штучного осіменіння). А у свинок цервікс взагалі практично непроникний для катетера, принаймні до третьої охоти.

Щоб обійти дану групу проблем, було використано гідравлічний (стовпчиком рідини) принцип доставки пулу ембріонів вглиб матки реципієнта, аналогічний фракційному методу штучного осіменіння. Цей спосіб не травмує матки і придатний для свинок, проте має недоліки, які обмежують його ефективність і застосовність. Неможливо передбачити і наперед визначити локалізацію трансплантованих ембріонів (вони розпоршуються по всій матці), окрім того має місце експульсія трансплантатів разом з уведеною рідиною внаслідок скоротливої активності міометрію, особливо в метеструсний період циклу реципієнта, коли розмір втрат може сягати 100%. Це було встановлено при дослідженні вмісту змивів різних ділянок матки і стану трансплантованих ембріонів у передімплантаційний період умовної вагітності реципієнтів у серії дослідів, спеціально проведених для з'ясування причин перегулів. При цьому виявили істотне уповільнення темпів розвитку трансплантатів: на 11-12-й день вагітності ембріони за стадією розвитку відповідали 6-10-денному вікові [4]. Причиною може бути дія жорстких факторів, пов'язаних із процедурними маніпуляціями, а також атопічна локалізація, адже відомо, що виживання ембріонів ранніх стадій залежить від ділянки матки у яку їх пересадили [27].

Але ж, за нормального перебігу вагітності у свині, на 11-й день бластоцисти починають інтенсивно синтезувати естрадіол-17 β , що відіграє ключову роль у запуску механізму розпізнавання організмом стану вагітності та її збереженні [16, 20, 24]. У свою чергу рівень синтезу естрогенів бластоцистами тісно пов'язаний зі ступенем їх розвитку [15]; при цьому максимальний рівень естрадіолу спостерігається на 12-у (критичну для розпізнавання) добу, а спад, який відповідає початку імплантації – на 13-у [25]. Ембріони, які відстали у розвитку стають нездатними відвернути відновлення циклу [28].

Таким чином, із результатів цієї серії дослідів, з урахуванням фізіологічних механізмів ембріонально-маткової взаємодії в передімплантаційний період, витікало: перегули реципієнтів після НХТЕ є частково наслідком втрати трансплантованих ембріонів через експульсію з матки, а більшою мірою – їх затримки у розвитку. Обидва чинники приводять до зниження рівня ембріонального естрогенного сигналу нижче критично-необхідного для розпізнавання стану вагітності.

Це давало можливість визначитись щодо напрямів подальшої роботи. Щоб компенсувати затримку у розвитку трансплантованих ембріонів застосували зміщення за циклом (відставання) реципієнта відносно донора. Окрім того реципієнтів попередньо спарували з метою використання їх власних ембріонів для підтримання вагітності навіть одиничними трансплантатами. Саме за цих умов у 1996 році було одержано перших в Україні та на теренах колишнього СРСР нехірургічних поросят-трансплантатів [5]. Одночасно з нами такого результату досягли в Японії [29], а випередили українців і японців дослідники із Європейського Союзу та США [18, 19, 26].

Дещо пізніше приплід чисто трансплантаційного походження (4 поросят) одержали також від неспарованого реципієнта, якому пересадили ембріони від двох асинхронних за циклом донорів, один з яких випереджав реципієнта за циклом на 1 добу, а інший – на 2 доби. Генетична експертиза походження поросят показала, що весь приплід (4 гол.) походить від донора з одноденною різницею за циклом.

Ось у такий спосіб зародилась ідея оптимізації внутрішньоматкових умов для трансплантованих ембріонів, а досліди з асинхронними пересадками спарованим реципієнтам давали експериментальний матеріал для її подальшого розвитку, зокрема пошуку оптимальної хронологічної схеми [7, 10]. Це перспективний напрям досліджень, адже репродуктивна біотехнологія має справу з трансплантацією передовсім уражених, більшою чи меншою мірою ушкоджених або неповноцінних ембріонів – заморожено-розморожених, розділених, ін'єктованих, вирощених поза організмом тощо, і для успішного завершення розвитку їх іноді доводиться пересаджувати по кілька сотень в яйцепровід або верхів'я маткового рогу. Але навіть виживання нативних ембріонів свині залежить від способу їх одержання та стадії розвитку на момент пересадки, а також ділянки матки, у яку їх помістили [27].

Отже, засоби оптимізації умов розвитку мають бути поєднані з точною доставкою і локалізацією трансплантантів у відповідній їх стадії ділянці репродуктивного тракту. Саме таку логіку подальших пошуків диктував аналіз власних та одержаних іншими дослідниками результатів.

У цей час в ЄС розробляли техніку глибокого внутрішньоматкового осіменіння (ГВМО) і трансплантації ембріонів (ГВМТЕ), які за даними їх авторів дозволяють доставити малу дозу сперми або ембріони у верхню третину маткового рогу свині [21, 22]. Проте спроби незалежної групи дослідників застосувати подібну (комерційно доступну) техніку в умовах ферми були малоефективними; наводяться докази, що причина перегулів – травмування репродуктивних шляхів свиноматок [12,13,14]. З цим висновком узгоджуються результати власних дослідів з імітації процедури ГВМТЕ та наступним післязабійним дослідженням просторового положення і ступеня проникності катетера вглиб рогу, а також клінічного стану матки реципієнтів [11]. Складна спіралевидна конфігурація, що її вимушено набував катетер у матковому розі, розпираючи його зсередини, приводила до обмеження глибини проникнення та деформації і травмування матки як при введенні, так і виведенні катетера.

Як компромісний варіант внутрішньоматкових технік в Інституті свинарства було розроблено спосіб локально фіксованої трансплантації ембріонів (Л-Ф ВМТЕ). Запропонований Н.А. Мартиненко підхід враховує анатомо-фізіологічні особливості свині і передбачає поміщення пулу ембріонів (на стадії бластоцисти) у наперед задану ділянку рогу неподалік тіла матки, з невеликою кількістю середовища пересадки, що зменшує ризик травмування та експульсії ембріонів. Із застосуванням розробленого способу у 2007 р. також було одержано поросят-трансплантантів [8]. Пізніше цей же принцип успішно застосували в Японії (23).

Науковою продукцією цього періоду стали десятки публікацій та патенти України на два способи трансцервікальної трансплантації, два пристрої для їх здійснення та спосіб оптимізації умов розвитку трансплантованих ембріонів.

У 2004 році за розроблення і впровадження у виробництво новітніх біотехнологій відтворення, розмноження та поліпшення сільськогосподарських тварин, Н.А. Мартиненко було відзначено Державною премією України в галузі науки і техніки (разом із В.Ф. Коваленком, Ф.І. Осташком та ін.). А в 2005 році вона була нагороджена Почесною грамотою Кабінету Міністрів України.

Важкою втратою для Інституту та учнів стала смерть Ніни Антонівни у 2011 році. Ще за життя академіка Квасницького вона взяла на себе практичне керівництво роботами з трансплантації ембріонів, одержання дозрілих ооцитів в культурі *in vitro*, культивування донорських та одержаних *in vitro* (штучних) ембріонів. А після смерті Олексія Володимировича у 1989 р., більш як два десятиліття була незмінним лідером та генератором ідей в цих напрямках досліджень лабораторії фізіології.

Оцінюючи сучасний стан і перспективи методу, не буде перебільшенням сказати, що ми стоїмо на порозі широкого комерційного застосування ТЕ у свинарстві. До цього приводить логіка розвитку галузі, підвищення рентабельності та конкурентоздатність якої все більшою мірою залежить від застосування репродуктивних технологій. Перш за все – як засобу оперативного переміщення і зберігання селекційного матеріалу у вигляді кріоконсервованих ембріонів з одержанням приплоду на підприємстві покупця генетики, що є альтернативою завезенню стада тварин або сперми. Адже переміщення стада – це надто дорогий і незручний спосіб, а штучне осіменіння забезпечує передачу лише 50% генетичного матеріалу, і необхідне багаторазове та багаторічне (в кількох поколіннях) його повторення, щоб наблизитись до 100%. За сумою технологічних і економічних показників, найбільш доцільним є придбання генетичних ресурсів саме у вигляді ембріонів з їх наступною трансплантацією. Втім, найкраще про перспективи може сказати сама зацікавлена сторона.

У 2011 р. компанія Hermitage Genetics повідомила про успішну хірургічну трансплантацію 29 реципієнтам 560 ембріонів, одержаних від високоцінних свиноматок після їх осіменіння спермою термінальних кнурів – також із найвищим індексом племінної цінності [9]. В 2012 р. ембріопересадки продовжили і, попри високу вартість, планується поставити цю процедуру на серійну основу. Менеджери компанії вважають, що ця технологія дозволить відбирати 1% найкращих свиноматок та осіменяти їх спермою кращих кнурів за допомогою програми підбору пар. Також стане можливим швидко донести генетичний прогрес до покупців у всьому світі; зокрема, планується використання мобільних лабораторій для проведення операцій безпосередньо біля ферми покупця високопродуктивної генетики.

Що можна додати до компетентної думки фахівців компанії?

Хіба те, що один із головних стримуючих факторів – низька мотивованість потенційних споживачів технології ТЕ відходить у минуле, а натомість приходить зацікавленість і попит на неї. А також – всім відому істину, що тільки ефективний нехірургічний спосіб ТЕ відкриває справді широкий шлях інноваційним технологіям у свинарстві і приведе до формування світового ринку ембріонів свині та послуг з їх трансплантації, подібно до того, як це вже відбулося у скотарстві.

Проте сьогодні цю проблему не можна вважати вирішеною, незважаючи на досягнуті успіхи – саме тому практично весь приплід від застосування різних репродуктивних біотехнологій одержують з використанням хірургічної або її різновиду – мікрохірургічної (ендоскопічної) техніки.

Питання розроблення простого, придатного для умов виробництва і в той же час ефективного нехірургічного способу залишається на порядку денному досліджень лабораторії фізіології Інституту. Є успіхи і напрацювання, але досягнутого недостатньо, щоб гарантувати стабільність результатів, необхідну для споживача. Робота ведеться також у напрямку оптимізації умов розвитку трансплантованих ембріонів із попереднім паруванням реципієнтів. Це може певною мірою компенсувати недосконалість існуючої техніки НХТЕ, істотно знизити перегули реципієнтів і собівартість приплоду.

На сьогодні біотехнологія вважається пріоритетним напрямом науки, а репродуктивні технології стали рушієм і необхідною умовою вдосконалення сучасного промислового тваринництва. Визнанням видатних заслуг у цій галузі О.В. Квасницького стало відзначення світовою науковою громадськістю 100-річчя з дня народження вченого у 2000 році. До цієї дати, що співпала із 50-літтям одержання ним перших у світі поросят-трансплантантів, було видано спеціальний випуск міжнародного наукового журналу *Theriogenology* [17].

Ми можемо пишатися, що фундамент репродуктивних технологій у свинарстві було закладено у нас в Україні, у Полтаві, в нашому Інституті. І що зробили це люди, яких ми називаємо своїми вчителями.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Квасницький О.В. Досвід міжпородного пересаджування яйцеклітин на свинях// О.В.Квасницький / Соц. Тваринництво.- 1950.-№11. –С 12-16
2. Квасницький А.В. Методика и результаты межпородной пересадки зигот у сельскохозяйственных животных// А.В.Квасницький / Тр. НИИС.-1953.-№19.-стр.114-128.
3. Квасницький О.В. Полтавська технологія трансплантації ембріонів свиней// О.В.Квасницький, Н.А.Мартиненко, В.Ф.Коваленко, В.О.Лобченко, П.В.Денисюк, О.Г.Чирков, О.І.Підтереба / Свинарство. -К.-1995.-51.- С.9-15.
4. Мартиненко Н.А. Нехірургічна трансплантація в свинарстві: аналіз причин ембріональної смертності, можливість її запобігання// Н.А.Мартиненко, В.Ф.Коваленко, П.В.Денисюк, О.Г.Чирков, В.О.Лобченко, О.І.Підтереба / Вісник с.-г. науки.-К.-1995.-11.-С.82-85.
5. Мартиненко Н.А. Одержано перше порося методом безкровної трансплантації// Н.А.Мартиненко, В.Ф.Коваленко, О.Г.Чирков, К.Ф.Почерняєв, П.В.Денисюк / Тварин. України.- 1998.-7.-С.12.
6. Мартыненко Н.А. Разработка методов трансплантации эмбрионов млекопитающих А.В.Квасницким и его школой// Мартыненко Н.А / Вісник Полтавського державного сільськогосподарського інституту.- 2000. -№1. С. 20-22
7. Мартыненко Н.А. Трансцервикальная трансплантация эмбрионов свиньи и нейтрализация супериндукции при использовании спаренных реципиентов // Н.А.Мартыненко, А.Г.Чирков, П.В.Денисюк, С.Н.Коренной / Вісник Полтавської державної аграрної академії.- 2004.-2.- С.13-17
8. Мартиненко Н.А. Нове вітчизняне досягнення у галузі репродуктивної біотехнології// Н.А.Мартиненко, В.Ф.Коваленко, О.Г.Чирков, П.В.Денисюк, В.О.Лобченко, К.Ф.Почерняєв, С.М.Корінний, О.О.Вагідова / Вісник аграрної науки.-2007.- №9.- С.37-40.
9. Чернецкий Г. Племенные свиньи от Hermitage – высокопродуктивная генетика с высоким статусом здоровья!// Г.Чернецкий / Тваринництво сьогодні.-2011.-№5.-С.38-43.
10. Чирков А.Г. Физиологические факторы оптимизации условий развития эмбрионов свиньи, трансплантированных трансцервикально// А.Г.Чирков, П.В.Денисюк, Н.А.Мартыненко, С.Н.Коринный / Розведення і генетика тварин.-2006.- вип. 40.-С. 188-195.
11. Чирков О.Г. Ризики застосування трансцервікальних катетерів при трансплантації ембріонів у свині.// О.Г.Чирков / Матеріали науково-теоретичної конференції, присвяченої пам'яті академіка В.П. Бурката «Методологія наукових досліджень з питань селекції, генетики та біотехнології у тваринництві» – Аграрна наука, Київ, 2010 –С.124-126
12. Bathgate R., Grossfeld D., Susetio M. et al. Early pregnancy loss in sows after low dose, deep uterine artificial insemination with sex-sorted, frozen-thawed sperm// J.Anm. Sci.-2008.-104.-(2-4)- P.440-444.
13. Bathgate R, Eriksson BM, Thomson PC, et al. Field fertility of frozen-thawed boar sperm at low doses using non-surgical, deep uterine insemination// Anim. Reprod Sci.-2007.- 103.-(3-4).- P.323-35.
14. Bathgate R., Morton K.M., Eriksson B.M., et al. Non-surgical deep intra-uterine transfer of in vitro produced porcine embryos derived from sex-sorted frozen-thawed boar sperm// Anim. Reprod. Sci.-2007.- 99.- P. 82-92
15. Bazer F.W., Clawson A.J., Robison O., Ulberg L. Uterine capacity in gilts// J.Reprod. Fert.-1969.-18.-pp.317-323.
16. Bazer F.W., Geisert R.D., Thatcher W.W., Roberts R.M. The establishment and maintenance of pregnancy// Control of pig reproduction.- Ed. Cole D.J., Foxcroft G.R.- London- Butterworth Sci.- 1985.-pp.227-252.

17. Conference commemorating the 50th anniversary of the first successful embryo transfer in the pig// Theriogenology. November.-1.-2001. Vol. 56.-No.8
18. Galvin J.M., Killian D.B., Stevart A.N. A procedure for successful nonsurgical embryo transfer in swine// Theriogenology.-1994.-41.-pp.1279-1289.
19. Hazeleger W., Kemp B. 1994. Farrowing rate and litter size after transcervical embryo transfer// Reprod.Dom.Anim.-29.-P.481-487
20. Heap R.B., Flint A.P., Gadsby J.E., Rice C. Hormones early embryo and uterine environment// J. Reprod. Fert.-1979.- 55.- pp.267-275
21. Martinez, E.A., J.M. Vazquez, J. Roca, X. Lucas, M.A. Gil, I. Parrilla, J.L. Vazquez, and B.N. Day. 2001. Successful non-surgical deep intrauterine insemination with small numbers of spermatozoa in sows. Reprod. 122:289-296.
22. Martinez E.A., Caamano J.N., Gil M.A., et al. Successful nonsurgical deep uterine embryo transfer in pigs // Theriogenology.-2004.-61.-1.-pp. 137-146,.
23. Nakazawa Y., Misawa H., Fujino Y. et al. Effect of volume of non-surgical embryo transfer medium on ability of porcine embryos to survive to term/ J.Repr.Dev.-2008.-54/-1.-P.30-34
24. Perry J.S., Heap R.B., Amoroso E.S. Steroid hormone production by pig blastocysts. - Nature, London.- 1973.- 245.- pp.45-47.
25. Pussateri A.E., Rothschild M.F., Warner C.M., Ford S.P. Changes in morphology, cell number, cell size and cellular estrogen content of individual littermate pig conceptuses on day 9 to 13 of gestation// J. Anim. Sci.-1990.-68.-7.-pp. 3727-3735.
26. Reichenbach H.D., Modl J., Brem G. 1993. Piglets born after transcervical transfer of embryos into recipient gilts // Vet.Rec.-133.-pp. 36-39
27. Wallenhorst S., Holtz W. Transfer of pig embryos in different uterine sites// J.Anim. sci,-1999.-77.-pp.2327- 2329
28. Xie S., Broermann D.M., Nephew K.P., Geisert R.D., Pope W.T. Ovulation and early embryogenesis in swine. // Biol. Reprod. 1990.- 43.- 2.- pp. 236-240
29. Yonemura I., Fudjino Y., Irie S., Miura Y. Transcervical transfer of porcine embryos under practical conditions// J.Reprod.Dev.-1996.-42,-2,-pp.89-94.

Чирков А.Г. Академик А.В. Квасницкий и его школа: Исследования в области трансплантации эмбрионов.

Кратко изложена история разработки А.В. Квасницким метода трансплантации эмбрионов и основные результаты многолетних поисковых исследований его школы. Освещена ведущая роль и достижения Н.А. Мартыненко в разработке основ нехирургического способа пересадки эмбрионов свиньи. Обсуждаются нерешенные проблемы и препятствия, а также перспектива коммерческого применения данной технологии в свиноводстве.

Ключевые слова: свинья, эмбрион, трансплантация, нехирургический способ.

O.H. Chyrkov. The academician O.V. Kvasnytskyi and his school: Researches with embryo transplantation.

It has been given in short the history of elaborating the method of embryo transplantation by O.V. Kvasnytskyi and main results of long standing search works of his school. Leading role and achievements of N.A. Martynenko in elaborating the nonsurgical embryo transplantation of a pig is lit up. Undecided problems and impediments, and also the perspective of a commercial using this way are discussed.

Key words: pig, embryo transplantation, nonsurgical transplantation.