

ДЕЯКІ ЕТАПИ РОЗВИТКУ РЕПРОДУКТОЛОГІЇ ТВАРИН В УКРАЇНІ

Ф.І.Осташко, академік УААН
Інститут тваринництва УААН

В історичному аспекті викладено основні досягнення в галузі репродуктології тварин у 20-му столітті. Докладно висвітлені наукові, конструкторські та організаційні розробки за 50 років діяльності наукової школи репродуктологів, створеної академіком УААН Ф.І.Осташком.

Ключові слова: штучне осіменіння, сперма, ембріони, овотрансплантація, біотехнологія, кріоконсервація, апаратура, інструментарій.

Розвиток біологічної науки упродовж 20-го сторіччя увінчався трьома великими досягненнями у тваринництві: це створення зоотехнічного методу штучного осіменіння (І.І.Іванов, 1899), методу трансплантації ембріонів (О.В. Квасницький, 1951) і відкриття методу глибокого заморожування і тривалого зберігання сперми плідників (І.В. Смірнов, 1947).

Так склалося, що Україна, тривалий час як складова частина Росії, а потім Радянського Союзу, стала піонером і тією територією, де розвивалися основні події при створенні та апробації цих новітніх біологічних технологій у репродуктології сільськогосподарських тварин.

Наукові і виробничі основи у справі поліпшення племінної роботи у тваринництві були створені завдяки експериментальним дослідженням І.І.Іванова [9, 10] у галузі біології, фізіології та технології розмноження сільськогосподарських тварин у період 1897-1931 років.

І.І.Іванов ще бувши студентом Харківського університету, а потім упродовж всього життя, вів плідотворні дослідження у напрямі вивчення фізіології та морфології процесу репродукції у ссавців, результатом яких стало створення і впровадження у практику зоотехнічного методу штучного осіменіння тварин як наукової основи крупномасштабної генотипної селекції. Перш за все І.І.Іванов установив, що секретри придаткових статевих залоз самця (зокрема простати) не є обов'язковими компонентами середовища для життєдіяльності спермій та здійснення процесу запліднення самиці, і що вони можуть бути замінені штучними розчинами, при цьому еякулят може бути розбавлений з метою збільшення кількості доз сперми для осіменіння самиць. Крім того, він доказав, що секретри придаткових статевих залоз сильно активують метаболізм спермій і це призводить до швидкого їх виснаження і загибелі. І.І.Іванов встановив, що розбавлена штучними певного складу середовищами сперма може бути охолоджена до субнормальних температур, при цьому спермії переходять у стан анабіозу і можуть без ушкодження зберігатись протягом десятків годин і навіть декількох діб. Він також доказав, що штучно перенесена у статеві органи самиці сперма повністю зберігає свої генетичні, біологічні і фізіологічні властивості. Це відкривало перспективу транспортування сперми на далекі відстані для осіменіння самиць у місцях їх утримання і одержання потомства бажаної племінної якості.

І.І.Іванов створив оригінальну техніку одержання, оцінки розбавлення і зберігання сперми жеребців, бугаїв, баранів та кнурів, а також досконалі на той час методи і техніку штучного осіменіння кобил, корів, овець та свиноматок, що

не втратили свого наукового та практичного значення і в наші часи. Він вів інтенсивну пропаганду цього методу як ефективного засобу масового поліпшення селянської худоби, незважаючи на різку негативну реакцію деяких представників науки, суспільства та релігійних кіл.

Перші дослід з штучного осіменіння конематок були проведені Івановим в Україні у Дубровському і Стрілецькому кінних заводах у 1899-1900 рр., а також в Асканії Новій у 1904-1908 рр., де були отримані хороші результати. Тут же у 1911-1913 рр. була організована зоотехнічна станція, де отримували задовільні результати штучного осіменіння овець і корів, та гібридизації овець і кіз. І.І.Іванов розробив перші інструкції щодо штучного осіменіння тварин, організував систематичну підготовку кадрів та широко впровадив у виробництво штучне осіменіння як зоотехнічний метод масового поліпшення тварин. Завдяки високій ефективності метод швидко знайшов широке використання у практиці. Так, уже в 1909-1913 роки метод штучного осіменіння кобил використовувався у 30 губерніях Росії, а також у Харківській, Таврійській, Херсонській та Катеринославській губерніях України. А вже в 1932 році в СРСР було штучно осіменено 1615000 овець, 385000 корів і 182000 кобил.

У 20-30 роки ХХ сторіччя в республіках Радянського Союзу було створено мережу пунктів штучного осіменіння тварин, де щороку осіменяли десятки тисяч корів, овець і кобил. У ці роки за сприянням І.І.Іванова метод штучного осіменіння став використовуватись за кордоном. У Данії (Е. Sorensen), в Японії (Н. Isikawa), в Італії (Т. Bonadonna), у Франції (Р. Tibault), в Англії та Нідерландах (J. Hemmond), а також в Німеччині, та в інших країнах світу [38, 43, 46, 65].

Завданнями методу штучного осіменіння було вирішення селекційних, ветеринарних та економічних проблем у тваринництві, а пізніше і гуманітарно-соціальних питань у масштабах держави, а саме:

1. Масове планомірне поліпшення племінних та продуктивних параметрів тварин за рахунок максимального використання найбільш видатних плідників - поліпшувачів, оцінених за якістю потомків і відібраних із загальних масивів худоби, або спеціально одержаних шляхом замовних паруваль.

2. Реалізація ветеринарної системи контролю та викорінення специфічних контагіозних інфекційних захворювань серед масивів тварин та таких, що можуть розповсюджуватись шляхом статевого контакту, а також незаразних гінекологічних та андрологічних захворювань.

3. Підвищення заплідненості тварин і ліквідація яловості маточного поголів'я, скорочення кількості племінних плідників та економічних витрат на їх купівлю, годівлю, утримання та експлуатацію.

Яловість маточного поголів'я сільськогосподарських тварин наносить народному господарству збитки, що перевершують збитки від усіх інших захворювань разом взятих. При цьому вони носять перманентний щорічний характер, а тому в усіх країнах із розвинутим тваринництвом та високою державною свідомістю метод штучного осіменіння покладено в основу національних програм розвитку і процвітання тваринництва.

Подальші дослідження привели до значного розширення функціональних можливостей методу штучного осіменіння у напрямках:

4. Залучення досягнень передової біологічної науки і впровадження у виробництво процесів поліпшення та відтворення тварин на рівні сучасної кріобіології, біотехнології, ветеринарної медицини, цитоінженерії та крупномасштабної селекції.

5. Штучне конструювання нових високопродуктивних генотипів шляхом клітинної та генної інженерії і широке використання їх методом штучного осіменіння і трансплантації ембріонів.

6. Вирішення соціальних проблем патології сім'ї і суспільства.

Своїми трудами І.І.Іванов створив наукову школу, до якої ввійшли згодом відомі вчені К.Н. Кржишковський, Н.О. Кузнєцова, М.П.Кузнєцов, О. Ліхачов, Ф.В.Ожин, П.Н.Скаткін, Г.В.Паршутін, В.К.Мілованов, О.Нейман, В.Д.Нагаєв, Е.Ф.Поярков, К.Д.Михайлов, В.О.Морозов, Х.Х.Хабібуллін, Н.П. Хронопуло, Н.П.Шергін та багато інших.

У наш час деякі "гарячі" голови виголошують ні чим не обґрунтовану ідею. Мовляв, метод штучного осіменіння тварин себе вже вичерпав, не має перспектив і неактуальний. Що краще було б завозити ембріони або нетелей із-за кордону і таким чином вирішувати проблеми племінного тваринництва.

Відчувається занепад наукових відділів і лабораторій біології розмноження і штучного осіменіння тварин інститутів, наслідки чого будуть мати плачевний вплив на розвиток тваринництва України. Та й результати останніх років господарювання у тваринництві нашої країни яскраво свідчать про це [8].

Звертаючись до історії, слід нагадати, що замах на метод штучного осіменіння періодично повторюється.

Так, ще в 1897 році після публікацій І.І.Іванова по штучному осіменінню тварин Папа Римський Пій XII видав буллу, в якій проголосив анафему непристойному "богопротивному" методу штучного осіменіння і заборонив проведення досліджень у цьому напрямі [16].

Але вже в 1964 році Папа Римський Павло VI відмінив цю буллу як помилкову. На прийомі з нагоди V Всесвітнього Конгресу з репродукції та штучного осіменіння тварин у соборі святого Петра у Ватикані Папа Павло VI назвав метод штучного осіменіння тварин благодатним засобом боротьби з голодом і злидненістю народів і благословив його широке застосування в усьому світі [59]. Він при нас особисто привітав керівника нашої делегації академіка В.К. Мілованова і вручив йому свою пам'ятну медаль на знак вдячності радянським вченим за створення і удосконалення методу штучного осіменіння тварин.

У 1952 році, коли І.В.Смірнов в Українському інституті тваринництва (м. Харків) розпочав широкі експерименти по використанню створеного ним методу глибокого заморожування сперми плідників, цю тему за рішенням ВАСГНІЛ та Мінсільгоспу СРСР було визнано неактуальною, припинено її фінансування і закрито. І.В.Смірнов був змушений перейти на викладацьку роботу до Харківського зооветеринарного інституту, а потім у дослідну станцію "Терезіно" Київської області.

А тим часом англійські вчені С.Полдж, О.Сміт, Л.Роусон, Дж.Паркс, користуючись відкриттям І.В.Смірнова, опрацювали виробничу методику глибокого заморожування сперми і запровадили цей метод як надбання англійської національної науки. І лише через 20 років було визнано авторство І.В.Смірнова та його співавторів на цей метод [28, 61, 63].

Виключну роль у подальшому розширенні використання штучного осіменіння зіграло поглиблене вивчення явища анабіозу та розвиток кріобіології, як принципово нової науки про можливість довготривалого зберігання гамет в умовах кріогенних температур у діапазоні від -70 до -273°C [1, 9, 14, 15, 22, 28, 31, 60].

У свій час І.І.Іванов сказав *"..Если значение искусственного осеменения для разведения домашних животных в данное время можно сравнить с тем, что сделал в свое время для обрабатывающей промышленности пар, то открытие способа сохранять жизнеспособность сперматозоидов в естественной сперме на продолжительное время можно будет смело сравнить с открытием способов применения электричества для технических целей"* [10].

І дійсно, сучасні методи кріоконсервації сперми і ембріонів дають змогу їх зберігати десятки і сотні років без втрати біологічних властивостей, що ліквідує будь-які обмеження за часом та простором для їхнього ефективного використання.

Розробка і практичне використання цього методу належить національній науковій думці. Так, ще у 1949-1952 роки І.В.Смирнов у дослідному господарстві «Українка» Українського інституту тваринництва в Харківській області одержав перших у світі ягнят і телят після осіменіння тварин спермою, що зберігалася тривалий час при температурі -79 і -183 градусів [28, 29].

У зв'язку з високою ефективністю метод швидко став впроваджуватись у практику птахівництва, бджільництва, рибиства та хутрового тваринництва [3, 38]. Метод штучного осіменіння став також широко використовуватись у медичній практиці для вирішення соціальних проблем сім'ї та суспільства. Тобто він набув загальнобіологічного значення і став невід'ємним атрибутом розвитку людства.

У Радянському Союзі трудами академіка ВАСГНІЛ В.К.Мілованова була створена наукова школа вчених у галузі біології розмноження та штучного осіменіння тварин, яка нараховувала більше ста докторів і кандидатів наук. Ця школа координувала всі дослідження нової галузі в країні. Завдяки діяльності цієї школи були створені національні кадри і відповідні підрозділи в наукових установах по тваринництву в усіх союзних республіках.

В Україні у цьому напрямі велику організаційну та методичну роботу вели М.С.Співак, Й.А.Даниленко, І.Г.Зорин, А.І.Плішко, М.В.Зубець, М.Т.Денисенко. Були створені лабораторії біології розмноження та штучного осіменіння в Українському інституті тваринництва у Харкові, в Інституті тваринництва степових районів "Асканія-Нова", Інституті землеробства і тваринництва західних районів у Львові, в Інституті свинарства в Полтаві, при Київській станції тваринництва "Терезине", пізніше – в Інституті розведення і генетики у Києві та в Інституті тваринництва центральних районів у Дніпропетровську, де були створені наукові колективи, а згодом і наукові школи під керівництвом Т.М.Козенка, Ф.І.Осташка, М.М.Асланяна, Б.М.Чухрія, І.І.Розгоні, В.Ю.Шавкуна, О.В.Квасницького, Ю.Г.Курила, Н.А.Мартиненка, В.Ф.Коваленка, І.В.Смірнова, В.С.Козиря.

Інтенсивну наукову, роботу в галузі акушерства, гінекології та штучного осіменіння тварин вели вчені відповідних кафедр вузів України. Д.Д.Логвінов, І.І.Воронін (Харків), Г.В.Зверєва і С.П.Хомин (Львів), В.А.Яблонський (Кам'янець-Подільський), В.І.Левченко і Г.Г.Харута (Біла Церква), І.С.Нагорний, І.В.Смірнов, В.І.Шеремета (Київ), О.А.Осетров (Суми), В.Ф.Матусевич, (Дніпропетровськ), І.Г.Мороз (Луганськ), а також ветеринарних науководослідних закладів: М.В.Косенко, А.А.Ковальов, М.С.Рожко, О.А. Осетров, В.Я.Вечтомов і ін.

Таким чином, в Україні створена і активно діє одна із найсильніших у світі наукових шкіл у галузі біології, біотехнології, фізіології і патології репродукції та штучного осіменіння сільськогосподарських тварин.

У Харкові на базі теперішнього Інституту тваринництва УААН за сприянням видатного діяча зоотехнічної науки академіка Й.А.Даниленка було створено відділ біології розмноження та штучного осіменіння тварин, який очолив учень доктора ветеринарних і медичних наук професора М.В.Рево Ф.І.Осташко. Ним була створена наукова школа в галузі репродуктології та поліпшення сільськогосподарських тварин, що нараховує 54 кандидати наук, серед яких 14 (Ф.І.Осташко, О.Д.Бугров, М.Г.Ковальов, О.П.Волосевич, С.І.Сердюк, М.І.Лопатко, В.Й.Вишнівський, В.А.Чирков, І.С.Вакуленко, М.І.Сахацький, М.Д.Безуглий, М.К.Дібіров, Г.М.Кузнецов, Б.Г.Пронін) стали докторами наук, а п'ятеро з них (Ф.І.Осташко, М.І.Сахацький, М.Д.Безуглий, Г.М.Кузнецов, В.В.Ісаченко) - членами УААН і міжнародних наукових академій. Крім того, трудами членів цієї школи, О.П.Волосевич, С.І.Сердюка, О.Д.Бугрова, М.І.Сахацького та М.Д.Безуглого підготовлено ще три доктори та 39 кандидатів наук.

У складі цього відділу 19 травня 1988 року за рішенням Держагропрому СРСР було створено науково-виробничу систему "ЕМБРІОН" по розробці і впровадженню у виробництво новітніх досягнень з біотехнології репродукції сільськогосподарських тварин. До складу системи увійшли Інститут тваринництва Лісостепу і Полісся УРСР (головна організація), шість облплемпідприємств України та 20 обласних, крайових і республіканських державних племпідприємств системи "Росплемоб'єднання". Згодом ця система була реорганізована у Міжнародну науково-виробничу асоціацію "ЕМБРІОН" з розширенням зони діяльності. До її складу, крім згаданих вище, увійшли ще племпідприємства дев'яти областей України, Республіки Крим та Монголії, а також декілька конструкторських бюро і промислових підприємств, що виробляли кріогенну техніку і іншу апаратуру для тваринництва. Президентом і директором МНВА "ЕМБРІОН" було обрано академіка Ф.І.Осташка, який працює до цього часу. Засновником асоціації стала Українська академія аграрних наук. Сам же відділ за ініціативою М.Д. Безуглого у 1998 році було переорганізовано у Біотехнологічний Центр України, який є лідером у розробці сучасних біотехнологій репродукції тварин.

Згадані наукові центри вели дослідження в усіх напрямках біології і патології відтворення, штучного осіменіння тварин і трансплантації ембріонів. Вони розробили питання теорії і створили сучасні технології відтворення, штучного осіменіння тварин і трансплантації ембріонів та широко запровадили їх у виробництво. В наші часи представники цих шкіл проводять поглиблені дослідження у напрямі створення методів генної інженерії та клонування живих організмів. Деякі із них посіли чільні місця в галузі репродуктології у різних країнах світу. В Німеччині – В.В.Ісаченко, у Швейцарії – Є.Ф.Ісаченко, у США – І.І.Катков і Ю.В.Калугін, у Мексиці – Аріель Хіменес Торрес, в Пакистані – Ала-Уд-Дін, в Білорусії – М.Г.Ковальов, в Росії – Б.Г.Пронін, М.І.Лопатко, В.А.Чирков, Г.Г.Козлов, В.А.Кіреєва, В.О.Шинкаренко, К.Ф.Тюпіна та В.А.Агібалов.

Діяльність цих шкіл стимулювала поширення біотехнології, а особливо, кріобіології на інші галузі науки і народного господарства, сприяла розвитку суміжних галузей промисловості та створенню у м. Харкові Інституту проблем кріобіології і кріомедицини НАН України. У той же час в цю справу великий внесок зробили академіки П.Д.Сінельников, Б.І.Веркін, Б.Г.Лазарєв, Й.А.Даниленко та видатні вчені М.С.Пушкар, А.М.Білоус, Ю.А.Іткін. У колективі нового інституту тісно співпрацювали вихованці Харківської школи

репродуктологів: Ф.І.Осташко, О.Д.Бугров, В.Й.Вишнівський, Ю.В.Калугін, Б.О.Скорняков, В.І.Строна, Є.Ф.Ісаченко, а потім запрацювала наукова школа медичних кріобіологів, створена академіком НАНУ В.І.Грищенком.

Цей короткий історичний огляд далеко не вичерпує національних здобутків біологічної науки в галузі репродукції тварин, але уже з цього видно яке високе місце посідає цей напрям науки і виробництва у народному господарстві і свідчить про безумовну необхідність його подальшого розвитку в Україні, як це робиться в інших країнах.

У післявоєнні роки впровадження в практику скотарства методу штучного осіменіння набрало високих темпів і уже в 60-ті роки минулого століття в Україні щороку осіменялося близько 6 мільйонів корів і телиць, а в СРСР- близько 18 млн. Крім того метод широко використовувався у вівчарстві та свинарстві.

Ясно, що такі об'єми вимагали створення досконалої технології роботи племінних підприємств та пунктів штучного осіменіння худоби, масового виробництва і сертифікації високоякісної спермопродукції від плідників-поліпшувачів, досконалої апаратури та інструментарію і масової підготовки відповідних кваліфікованих кадрів. Ці проблеми вирішувалися наукою при сприянні урядових заходів, що виражалися виданням кожні п'ять років Союзних постанов і постанов ЦК КПУ і Ради Міністрів України "Про поліпшення племінної справи у тваринництві", якими гарантувалася постачання необхідних коштів, дефіцитних матеріалів і комплектуючих у необхідних об'ємах та асортименті, і виділення виробничих потужностей конкретних промислових підприємств, науково-дослідних інститутів і конструкторських бюро.

Під нашим керівництвом проведені дослідження у різних напрямках репродуктології, про що коротко викладено нижче:

1. Удосконалення методів і техніки отримання сперми від плідників (роботи Ф.І.Осташка, Д.Д.Логвінова, С.І. Сердюка, А.А.Бєлікова, В.І.Канцєдала, І.М.Величка, В.М. Сопельника, І.С.Вакуленка, Н.Т.Капрелянца, А.П.Кругляка, В.О.Шинкаренка, Г.М.Кузнєцова, М.П.Павленка, Т.І.Олексєнка, В.П.Плугатирьова).

Використаний І.І.Івановим губочний метод, а пізніше створений школою В.К.Мілованова метод одержання сперми від плідників за допомогою штучної вагіни і скляного спермоприймача при садці плідника на підставну тварину не забезпечували ветеринарно-санітарних вимог, запобігання технологічних втрат сперми та техніки безпеки. Все це тягло за собою значні економічні збитки, втрату цінного генетичного матеріалу, мікробне його забруднення, можливість розповсюдження контагіозних та гінекологічних захворювань маток після їх осіменіння та травмування персоналу при роботі з плідниками.

В Україні у роботах Ф.І.Осташка, Д.Д. Логвінова, І.М. Величка було встановлено, що в організмі здорового самця статеві продукти утворюються стерильними і що причиною їх мікробного забруднення є контакти з секретами препуція, поверхнею тіла, приладами та нестерильними розріджувачами. На цих засадах були розроблені методи санації препуціальної порожнини плідників, сконструйовані різного типу станки-фантоми з гідропневматичною амортизацією для садки бугаїв, кнурів і баранів, опрацьовано методику вироблення і закріплення умовного рефлексу плідників для їх садки на стерильну подушку станка та опрацьовано оптимальний фізіологічно обґрунтований режим використання плідників (Ф.І. Осташко, Н.Т. Капрелянц, І.С. Вакуленко, С.І.Сердюк, В.І.Канцєдал). Крім того був винайдений новий тип укороченої амортизуючої штучної вагіни з одноразовим пристроєм для асептичного отримання, оцінки,

розбавлення і фасування сперми у закритій системі (Ф.І. Осташко, В.О. Шинкаренко, М.П. Павленко, Г.М. Кузнецов, В.М. Сопельник, Д.Д. Логвінов). Суттєво була удосконалена техніка отримання сперми від кнурів (С.І. Сердюк, А.А.Беліков), баранів (М.І.Лопатко, В.І.Канцедал і ін.), жеребців (О.Б. Сушко) та птахів (О.П.Бондаренко і ін.).

Використання нової техніки дало змогу уникнути бактеріальної контамінації сперми, поліпшити її якість, збільшити об'єми еякулятів за рахунок повного прояву статевих рефлексів у плідників, уникнути травматизму тварин і персоналу, а також позбутися шкідливої звички плідників до онанізму. Авторами нових технологій було зареєстровано десятки винаходів і широко впроваджено їх у виробництво [23].

2. Створення методів об'єктивної оцінки сперми плідників (роботи Ф.І.Осташка, Г.С. Гайворонського, М.І. Лопатка, С.І. Сердюка, Б.М. Чухрія, А.А. Бегми, І.І. Каткова, В.С. Васильєва, Я.П. Раковського, І.М. Величка, А.М. І.М. Величко, М.П. Павленка, Г.М. Кузнецова, Т.А. Стрелкової і ін.).

До 1960 року на племінних підприємствах використовувалися так звані окомірні методи визначення активності і густоти сперми плідників, що не давало змоги отримати вірогідні дані щодо її біологічної і санітарної якості та запліднювальної здатності. Ці суб'єктивні методи значно стримували розвиток ефективних технологій штучного осіменіння у напрямі збільшення кількості спермодоз та підвищення заплідненості маток. У 1959 році Ф.І. Осташко і Г.С. Гайворонський запропонували електрофотоколориметричний метод визначення концентрації, а згодом і активності спермійів. Цей метод дозволяв виконувати об'єктивну оцінку якості сперми упродовж декількох хвилин і став однією із основних ланок майбутньої технології, запровадженої у подальшій роботі племінних підприємств. У 1988 році нами (Ф.І.Осташко і В.М.Івашенко) створено фотограмметричний метод об'єктивної оцінки фізіологічної якості сперми.

Згодом була запропонована техніка санітарної оцінки сперми шляхом визначення ступеня її мікробної контамінації та колітитру (Ф.І. Осташко, О.А. Осетров, С.І. Сердюк і І.М. Величко).

Була виявлена залежність кріостійкості сперми та її запліднювальної здатності від концентрації і активності спермійів, концентрації водневих іонів та ступеня її розбавлення кріопротективними середовищами (Ф.І. Осташко, М.І. Лопатко, Н.В. Місостова, В.А. Кіреєва). Це дало можливість розробити технологію раціонального дозування сперми при її тривалому зберіганні у замороженому стані та при штучному осіменінні. Дослідження комп'ютерної техніки дозволили створити мікропроцесорний метод оцінки сперми (Ф.І. Осташко, Т.А. Стрелкова, І.І. Катков), а застосування лазерної техніки – винайти інструментальний метод визначення рухливості, швидкості руху і енергії спермійів, що ґрунтується на використанні лазерно-доплеровської кореляційної спектроскопії (А.А. Бегма, Л.О. Бегма, В.С. Васильєв). Пізніше створено метод прогнозування запліднювальної здатності сперми бугаїв шляхом визначення активності сукцинатдегідрогенази (Б.М. Чухрій). Нарешті Ф.І. Осташко, М.П. Павленко і Г.М. Кузнецов створили спосіб і пристрій для неущкоджуючої оцінки якості сперми, чи іншого біоматеріалу, шляхом мікроскопії безпосередньо у герметичних полімерних упаковках крізь їхню прозору стінку. Це дало змогу оцінювати якість розфасованої у полімерні капсули сперми (облицьовані гранули) перед заморожуванням та перед її використанням для штучного осіменіння, без жодних втрат сперми та без її контакту з довкіллям. Крім того Ф.І.Осташком, М.І. Лопатком та В.І. Канцедалом були створені методи визначення осмотичного

тиску, концентрації водневих іонів та запліднювальної здатності сперми. Працівниками Інституту птахівництва УААН учнями Ф.І.Осташка (М.І. Сахачький, А.П.Бондаренко, В.А.Агібалов, В.І. Андрєєв), а також Інституту проблем кріобіології і кріомедицини НАНУ Т.П. Ліннік опрацьовані і впроваджені у практику нові методи і техніку отримання, оцінки і консервації сперми і штучного осіменіння курей, індичок, качок та гусок.

Співробітниками лабораторії штучного осіменіння свиней (С.І.Сердюк, А.А.Беліков, І.М. Величко, М.М.Ткачук, О.П.Зверєва, Т.В.Маковецький, М.В.Дяченко, В.М.Трубаєв, Ю.Г. Богомоллов, Г.В.Школіна) були створені методи об'єктивної оцінки фізіологічної та санітарної якості сперми кнура.

Усі ці методи апробовано і введено до відповідних державних стандартів України та інших нормативних документів і широко впроваджено у виробництво.

Таким чином, українськими вченими створені сучасні об'єктивні методи і техніка комплексної оцінки якості сперми плідників, що необхідні для крупномасштабної діяльності племінних підприємств та організовано виробництво і поставку засобів і нормативних актів для їх практичного використання.

3. Розробка загальної та прикладної теорії кріобіології і створення сучасної біотехнології кріоконсервації і використання сперми плідників. (Роботи І.В. Смірнова, Ф.І. Осташка, М.І. Лопатка, О.Д. Бугрова, М.Я. Чумакова, М.К. Дібірова, В.Й. Вишнівського, С.І. Сердюка, М.П. Павленка, Г.М. Кузнєцова, В.І. Канцедала, В.О. Шинкаренка, В. М. Зоріна, І.І. Каткова, В.А. Кирєєвої, О.В. Марющенко, Є.Ф. Ісаченко, В.Н. Іващенко, Н.В. Місостової, Г.О. Христоева, М.Г. Звозчика, Ю.Ф. Мельника, Ю.М. Карасика, О.Г. Федотова і ін.).

Найбільшого розквіту племінна справа у тваринництві досягла після відкриття невідомої раніше властивості сперми плідників зберігати необмежений час у замороженому стані свої біологічні і генетичні властивості (І.В.Смірнов, В.К.Мілованов, І.І.Соколовська, 1947 [28, 29]). Цю дату слід вважати точкою відліку для виникнення нової біологічної науки - прикладної кріобіології.

Створення методу довготривалого зберігання генетичних матеріалів у глибоко замороженому стані само по собі вирішувало головні проблеми крупномасштабної селекції.

По-перше, при застосуванні цього методу час перестає бути обмежувальним фактором для використання біологічних клітин і зародків. Теоретичні розрахунки і дані чисельних експериментів показали, що уже при температурі порядку -79°C у біологічних структурах зникають процеси метаболізму, завдяки чому вони можуть зберігати свою життєздатність необмежений час. Це забезпечує можливість оцінити плідників за ветеринарними і зоотехнічними ознаками та за якістю потомства і завчасно вирішити питання доцільності їх використання в системі селекції.

По-друге, при використанні цього методу простір уже не обмежує можливості добору і відбору тварин для одержання бажаних комбінацій парування незалежно від місця перебування цих індивідів.

По-третє, з'явилася можливість рівномірного використання плідників або донорів упродовж усього року незалежно від сезону і безпосередньої потреби реципієнтів ембріонів чи сперми.

Новий рівень пізнання сутності життя дав змогу поширити теорію відносності А. Ейнштейна на характер існування біологічних систем у природі при повній зупинці в них процесів метаболізму й теплового розширення і відкрив нові шляхи до можливості створення принципово нової "глобальної системи"

крупномасштабної селекції у тваринництві незалежної від часу та простору існування геномів.

Це забезпечувало суттєве скорочення економічних, трудових та матеріальних витрат на здійснення державних селекційних програм.

Завдяки використанню методу тривалого зберігання сперми чисельні країни з високорозвинутим скотарством досягли рекордних показників продуктивності. Так, надій за лактацію у багатьох країнах світу (США, Голландія, Німеччина, Японія, Ізраїль, Данія та ін.) сягнув 8-11 тисяч літрів на 1 корову і продовжує зростати. А окремі корови досягли удою до 30 тисяч літрів молока за рік. Можна сміло мовити, що прибутки від використання методу тривалого зберігання сперми у тваринництві у мільйони разів перевищують витрати, що пішли на створення цього методу. Нажаль цей факт далеко не завжди враховується при плануванні перспективних програм розвитку науки в галузі біології розмноження і штучного осіменіння тварин.

Але для створення досконалих виробничих технологій кріоконсервації генетичних матеріалів необхідно було розробити теорію кріобіології, а також розвинути суміжні галузі промисловості, такі як виробництво кріогенної техніки, спеціальних інструментів для осіменіння тварин і трансплантації ембріонів, спеціалізованого автотранспорту, нових матеріалів, реактивів, кріопротективних середовищ та відповідної апаратури.

Вирішення цих проблем вимагало поглибленої розробки питань теорії кріобіології - науки зовсім молодой, що має ще недостатній потенціал накопичених фундаментальних знань.

Перш за все було розроблено найбільш вірогідну модель механізму температурного шоку спермій. Нами було встановлено, що в основі механізму температурного шоку клітин лежать ушкодження їхнього мембранного апарата осмотичною роботою, пов'язаною зі спрямованим у середину клітини потоком води, викликаним урівноважуванням концентраційного градієнту, що виникає внаслідок раптового охолодження системи "клітина – навколишній розчин". Доведено, що температурний шок і осмотичний шок є явища однієї природи [21, 22, 33, 39, 56, 57]. При цьому встановлено, що раптове падіння температури викликає раптовий потік у клітину води і раптову його зупинку у замкненій системі, що індукує виникнення резонансної ударної гідравлічної хвилі високої енергії, здатної зруйнувати цитоплазматичну мембрану [26].

По-друге, було розроблено теорію захисту мембранного апарата клітин від температурного шоку (І.І.Іванов, В.К. Мілованов, П.Філіпс Д.Ларді, Ф.І.Осташко, М. І.Лопатко, М. П.Павленко, М.Дібіров, І. Катков і ін.). Зрештою роботами української школи була створена теорія фортифікації мембранного апарата клітин ліпідними сполуками. Механізм цього феномена полягає в тому, що обробка клітин речовинами полярних чи нейтральних ліпідів, наприклад яєчним жовтком, екстрактом бобів сої, чи мозку тварини, надає їм підвищеної або повної резистентності до різних ушкоджуючих факторів: раптових перепадів температури, осмотичного та гідростатичного тиску, фазових переходів, опромінення, дії специфічних цитолітичних імунних тіл, тощо. При цьому встановлено, що внаслідок взаємної адсорбції ліпідних сполук навколишнього середовища з компонентами цитоплазматичної мембрани за рахунок сил полярних, гідрофобних і гідрофільних взаємодій на поверхні клітини утворюється додаткова структура, що надає плазматичній мембрані додаткову механічну міцність та ізолює її від контактів зі шкідливими агентами навколишнього середовища [21, 56].

На відміну від двофакторної теорії П. Мазура було створено багатофакторну теорію кріоушкодження клітин (І.В. Смірнов, Ф.І. Осташко, В.Ф. Осташко, О.Д. Бугров, І.І. Катков, М.Д. Безуглий і ін. [21, 22, 25, 26, 50, 51, 54, 56, 57, 60]. У цих багатопланових дослідженнях розглянуто і експериментально обґрунтовано механізми ушкодження біологічних матеріалів, пов'язані з раптовим падінням температури системи "клітина – навколишній розчин" у рідкій фазі (температурний шок), підвищенням концентрації осмотично-активних сполук, електролітів і неелектролітів, у зв'язку з вимерзанням міжклітинної води, потоком води з протоплазми клітини у міжклітинний простір, кристалізацією води протоплазми, висолюванням білків та механічним ушкодженням внутрішньоклітинних структур осмотичною роботою, що виникає в системі з наявністю напівпроникних мембран, зміною в'язкості рідкої фази, зміною ступеня електролітичної дисоціації і швидкості руху електролітів та іонів, зміною концентрації водневих іонів, дегідратацією та регідратацією протоплазми та інших цитоструктур, процесами рекристалізації у твердій фазі та радіаційними явищами, що можуть виникати в системі при температурних коливаннях. Одержані різними авторами експериментальні дані [33, 34, 35, 37, 54, 56, 57] обґрунтовують згадану вище фундаментальну багатофакторну теорію кріобіології системи "клітина - розчин" і свідчать про тісний зв'язок усіх механізмів і явищ, індукованих температурними коливаннями системи в діапазоні від 0 до температур порядку -273°C , коли взагалі уже неможливий прояв процесів біологічної функції білкових структур [26]. Розробка багатофакторної теорії кріоушкоджень дала підстави та засади для створення теорії кріопротекції і винайдення способів та речовин для відпрацювання відповідних виробничих технологій.

Основою сучасних технологій тривалого зберігання генетичних матеріалів є відкриття цілого класу хімічних сполук, так званих кріопротекторів, здатних захищати біологічні об'єкти від ушкоджень, що виникають в процесі коливання їхньої температури і при фазових переходах.

По-перше, були винайдені сполуки, це головним чином ліпопротеїди, полярні та нейтральні ліпіди, здатні захищати мембранні структури клітин від шкідливої дії осмотичної роботи у рідкій фазі. Це лецитин, холестерин, ненасичені жирні кислоти, що у значній кількості містяться в жовтку пташиних яєць. Ще І.І.Іванов [10] повідомив про ці властивості жовтка, потім В.К.Мілованов і О.А.Селіванова [17] установили, що такими властивостями відрізняються екстракти мозку, сім'яників та бобів сої, а вже у 1939 році П.Філіпс [60] рекомендував увести до складу розріджувача сперми жовток курячого яйця, як необхідний компонент.

Крім того було встановлено, що осмотична робота може руйнувати мембранний апарат клітини лише при певній швидкості охолодження системи, тобто тоді, коли на мембрані виникає достатньо високий концентраційний градієнт. При повільному охолодженні градієнт не досягає такої величини, що здатна викликати шкідливу дію. З іншого боку, при надшвидкому охолодженні осмотична робота також не проявляється. Цей факт став підставою для гіпотези Ф.І. Осташка про резонансний характер дії гідравлічної хвилі, що виникає в біологічній системі у процесі урівноважування концентраційних градієнтів [26].

По-друге, з виникненням в охолоджуваній системі "клітина – розчин" процесу кристалізації води захисна дія полярних ліпідів і феномена фортифікації мембранних структур становиться уже недостатньою. Положення може бути врятоване лише за нейтралізації дії високих концентрацій електролітів та інших осмотично-активних речовин розчину. При сучасних технологіях кріоконсервації

біооб'єктів це досягається шляхом введення до складу розріджувачів різних кріопротекторів, як-то гліцерин, 1,2 пропан-діол, диметилсульфоксид, диметилформамід, поліетиленоксиди, дисахариди і т.п. Перші експериментальні дослідження у напрямі виявлення натуральних кріопротекторів провів М.О.Максимов при вивченні причин вимерзання та холодостійкості рослин. Ще у 1908 році він повідомив, що гліцерин, манніт і деякі цукри - глюкоза, сахароза, відрізняються кріопротективними властивостями при заморожуванні водоростей, а також капусти [15]. У 1937 році О.Д.Бернштейн і В.В.Петропавловський [2] повідомили, що молярна концентрація гліцерину в ізотонічному розчині забезпечує збереження життєздатності спермійв кроля, м. свинки, бугая, барана, жеребця, кнура, півня і селезня після довготривалого їх зберігання при температурі - 21 градус Цельсія. На жаль, це відкриття залишилось непоміченим і було надовго забуте. Лише у 1949 році англійські вчені С. Polge, A. Smith, O. Parks застосували гліцерин для заморожування сперми півня, а потім бугая, опрацювали виробничу методику і починаючи з 1951 року запровадили у виробництво метод тривалого зберігання генетичних матеріалів для штучного осіменіння великої рогатої худоби [61, 63]. А вже в 60-ті роки почалась триумфальна хода цього методу в усьому світі. Так, у 1962 році у 32 країнах було вже осіменено замороженою спермою 340,5 тисяч корів і телиць, а в 1970 році 18,6 мільйона тварин [43]. У наш час немає жодної країни, де б не використовувався метод зберігання сперми в умовах кріогенних температур. При цьому використовують скраплений азот, сухий лід або спеціальні низькотемпературні холодильники, що підтримують температуру -196, -79 та -130 градусів Цельсія відповідно.

У процесі впровадження у виробництво методу тривалого зберігання сперми у світі були опрацьовані і стали традиційними три основні технології кріоконсервації сперми. Це заморожування сперми в полімерних соломинках (пайети - Франція, мінітюби - Німеччина, соломки - США і Литва), у відкритих гранулах (Японія) і в облицьованих гранулах (Україна) [22, 23, 44, 53, 64]. Кожна з цих технологій має свої переваги і недоліки. Технологія, кріоконсервації сперми у відкритих гранулах не відповідає ветеринарно-санітарним вимогам зберігання біологічних матеріалів і тому застосовується лише у відсталих племінних підприємствах, де ще не досягнуто відповідного технічного рівня і наукової свідомості.

Заморожування сперми в пайетах (мінітюбах, соломинках) використовується у багатьох країнах світу, але ця технологія надто складна в експлуатації, дуже дорога, пов'язана з технологічними та санітарними втратами значної кількості генетичного матеріалу. Тому багато підприємств в різних країнах, а також в Україні, так і не змогли її повністю опанувати.

Харківська технологія заморожування сперми в облицьованих гранулах з цієї точки зору найбільш досконала, проста і дешева, а тому широко використовується на багатьох підприємствах різних країн. Вона успадкувала позитивні ознаки згаданих вище технологій і у значній мірі уникла їхніх недоліків.

Використання національної (Харківської) технології роботи племінних підприємств вирішує питання попередження розвитку буйного норову бугаїв, ветеринарно-санітарного забезпечення племінних підприємств, тварин і асептику спермопродукції, одержання максимальної кількості і високої біологічної якості сперми та збереження цих параметрів незалежно від строків зберігання, автоматизацію, мініатюризацію і механізацію трудомістких процесів, техніку безпеки тварин і персоналу і профілактику гінекологічних захворювань самиць

при їх осіменінні навіть в умовах скотного двору. Технологія проста в експлуатації і надійна в роботі.

Для реалізації технології створено комплект апаратури, пристроїв, спеціальних матеріалів, біологічних середовищ та інструментів для одержання, консервації, зберігання та використання генетичних матеріалів, розвинуто національну галузь, кріогенного дьюаробудування та централізованого виробництва витратних матеріалів, технологічних ліній і засобів для роботи племінних підприємств та пунктів штучного осіменіння тварин.

Технологія експортується у ряд зарубіжних країн, а її широке запровадження дало змогу звільнити Україну від іноземної залежності у цьому питанні. У таблицях 2 і 3 наведені порівняльні параметри та результати широкого використання нової технології у виробництві. Докладне її викладення див. [23].

У 2004 році за роботи по створенню цієї та інших біотехнологій репродукції тварин колективу авторів (І.В.Смірнову, Ф.І.Осташку, В.Ф.Коваленку, Н.А.Мартиненко, М.Д.Безуглому, Г.М.Кузнецову, Ю.М.Карасику, Ю.Ф.Мельнику і М.Г.Звозчику) присуджено Державну премію України в галузі науки і техніки.

4. Розробка методів і техніки визначення оптимального часу осіменіння корів та діагностики ранньої тільності (Ф.І.Осташко, С.В.Денисова, І.М.Мирний, В.М.Сопельник, Ю.В.Калугін, В.В.Воронцов, Л.С.Кравченко, Л.Т.Малая, Л.Н.Шуляк).

Відомо, що яловість маточного поголів'я худоби наносить найбільші збитки у тваринництві. А тому створення методів і техніки контролю перебігу фізіологічних процесів розмноження тварин є важливою ланкою галузі скотарства.

Вивчаючи періодичні коливання хімічного складу цервікального секрету шийки матки корів, Ф.І.Осташко і С.В.Денисова(1958-1962) встановили, що в залежності від стадії статевого циклу концентрація електролітів у ньому і його структурна в'язкість закономірно змінюються, що супроводжується аналогічною зміною електропровідності (електроопору) цього секрету. Так, у період статевої охоти і в момент овуляції електропровідність секрету досягає найвищого значення $12,5 \times 10^{-3} \text{ 1/ом.см}$ (мілімо, скорочено - млмо) і вище. Потім, у наступні стадії циклу цей показник зменшується до 9 і нижче. У період тільності він стає ще меншим. Згадані автори створили електрометричний метод і прилад для ранньої діагностики вагітності (А.св. СССР № 158986 и 158987 от 1962 г.). У 1969 році прилад був удосконалений (Ф.І. Осташко, І.М. Мирний, А.с. СРСР № 379175).

На базі цих досліджень був сконструйований прилад – імпульсний вимірювач електропровідності біологічних секретів ИИП-2М, використання якого давало змогу визначати оптимальний для осіменіння тварин час та діагностувати тільність, починаючи з 25 доби після їх осіменіння з вірогідністю 93-98 % (Ф.І.Осташко, І.М.Мирний, В.М.Сопельник, рік). На цей метод і прилад у 1973 році були отримані патенти Аргентини, США, Франції, Німеччини і Канади. В Україні було налагоджено промисловий випуск цих приладів на Харківському заводі приладобудування і метод впроваджено у практику тваринництва.

У 1987 році прилад було удосконалено на базі використання сучасної напівпровідникової техніки, зроблено його портативним та зручним для використання в польових умовах (Ф.И.Осташко, В.В.Воронцов, Л.С.Кравченко, А.П.Александров, Е.Г.Минский, А.с. СССР № 1516089).

У наш час, зокрема, голландський сільськогосподарський консультативний орган "Framco BV" уже пропонує систему фірми "Ovatec" для вимірювання

електричного опору цервікального секрету маток з метою детекції оптимального часу осіменіння корів та діагностики ранньої тільності (Piter Talsma, 2004). Голландська фірма, скориставшись тим, що дія згаданих вище наших патентів за давністю часу припинилася, пропонує аналогічний прилад вартістю 9000 євро, що на два порядки вище за ціну українського приладу ИИП-2М.

Крім того нами (Л.Н.Шуляк, Л.Т.Малая, Ф.И.Осташко, А. с. СССР №1791972, от 1990 г.) створено удосконалений варіант імуноферментного аналізу сироватки крові корів на вміст прогестерону, що дало змогу запропонувати метод ранньої діагностики тільності.

5. Розробка і впровадження у практику скотарства нового mano-цервікального методу штучного осіменіння тварин і створення вітчизняної галузі виробництва одноразових стерильних полімерних інструментів (Ф.И.Осташко, В.А.Чирков, М.Я.Чумаков, Ф.В.Дахно, В.О.Шинкаренко, Б.Г.Пронін, Л.М. Смірнов, П.А.Кравченко, О.Г.Федотов, І.К.Кривошапко, В.А.Подкопаєв, М.Т. Денисенко і ін.).

Після створення І.І.Івановим методу штучного осіменіння до сорокових років минулого століття використовували так званий візо-цервікальний спосіб уведення сперми у канал шийки матки самиці за допомогою шприца-катетера і піхвового дзеркала. У 1948 році Ж.Трімбергер запропонував ректо-цервікальний спосіб осіменіння корів і телиць за допомогою з'єднаної зі шприцом довгої (40 см) піпетки при фіксації шийки матки введеною у пряму кишку тварини рукою оператора. Згадані методи і техніка були неприродні, грубі і фізіологічно не обґрунтовані, а тому вони мали суттєві недоліки, викликали захисну реакцію збоку тварини, вони були негігієнічні та вимагали значних трудових витрат, що негативно впливало на результати осіменіння і на характер охорони праці операторів.

У зв'язку з цим Ф.И.Осташко зі своїми учнями провели фундаментальні порівняльні дослідження поведінки і функціональної біодинаміки статевих апаратів корів при їх натуральному паруванні та при штучному осіменінні різними методами. Для цього була винайдена і виготовлена оригінальна техніка реєстрації моторики всіх відділів матки та умовних і безумовних рефлексів тварини в стаціонарних і польових умовах. Були також вивчені реакції організму тварини на різні маніпуляції, причини виникнення оборонної реакції самиці на ці маніпуляції і опрацьована методика усунення негативної оборонної реакції тварини та індукції позитивних антиперистальтичних скорочень статевих тракту, що сприяють всмоктуванню сперми і доставці її до місця знаходження яйцеклітин.

Анатомо-фізіологічні дослідження показали, що шляхом безпосереднього масажу шийки матки введеною у піхву корови рукою її статевий тракт приходить у стан ерекції, що супроводжується специфічною моторикою, характерною для природного осіменіння матки бугаєм.

Крім того були вивчені ветеринарно-санітарні особливості різних маніпуляцій при осіменінні тварин та гігієнічні, токсикологічні і технологічні властивості різних матеріалів, що використовувалися для виготовлення інструментарію для осіменіння тварин.

На засадах отриманих нових анатомо-фізіологічних теоретичних даних Ф.И.Осташко і В.А.Чирков у 1963 році створили новий метод штучного осіменіння корів, що отримав назву "mano-цервікальний" (від лат. manus – рука і cervix – шийка матки). Цей метод характеризується тим, що після гігієнічної обробки зовнішніх статевих органів тварини сперма впорскується у цервікальний канал за

допомогою короткого (11-12 см) полімерного інструмента після масажу шийки матки введеною у піхву корови рукою, захищеною гігієнічною рукавичкою. Для здійснення цього методу авторами було сконструйовано комплект одноразових полімерних інструментів, що складався з поліетиленової ампули, катетера і гігієнічної рукавички.

Застосування цього методу і комплекту інструментів сприяло підвищенню заплідненості корів на 20 % при порівнянні з візо-цервікальним методом.

Для осіменіння телиць вказаними авторами було розроблено також комплект одноразових стерильних полімерних інструментів для штучного осіменіння їх ректо-цервікальним методом.

Комплекти було апробовано Державним науково-контрольним інститутом ветеринарних препаратів МСГ СРСР і рекомендовано для серійного виробництва. Це були перші вітчизняні зразки, що відповідали з одного боку анатомо-фізіологічним і ветеринарно-санітарним вимогам, а з другого - технологічним вимогам крупномасштабного промислового виробництва [58].

Мано-цервікальний метод було відзначено Державною премією Ради Міністрів СРСР і широко впроваджено в практику скотарства в господарствах усіх республік Радянського Союзу, про що мова йтиме нижче.

6. Розробка національної біотехнології штучного запліднення самиць методом трансплантації ембріонів з метою одержання високопродуктивних генотипів сільськогосподарських тварин. (Роботи Ф.І.Осташка, М.К.Дібірова, К.Б.Передери, О.Д. Бугрова, М.Д.Безуглого, К. Є. Волкової, Н.А.Гордієнко, В.В.Ісаченка, О.Б.Сушка, Е.Ф.Ісаченко, В.Н.Хмелькова, В.І.Гриценка, В.М.Іващенко, Т.С.Смірної, Л.І.Тучинського, В.Ф.Довгопола та ін.).

Завдяки піонерським науковим досягненням академіка О.В.Квасницького, який перший у світі у 1951 році одержав приплід при трансплантації зародків ссавців, відкриттям І.В.Смірнова в галузі кріоконсервації гамет та створеним різними авторами новим методам і техніці тривалого зберігання генетичних матеріалів, біотехнологія відтворення сільськогосподарських тварин у багатьох країнах світу досягла виробничого рівня і стала невід'ємною ланкою системи селекції. Для прискорення процесу одержання високопродуктивних генотипів і збереження рідкісних і вимираючих видів високі перспективи відкрив метод кріоконсервації і трансплантації ембріонів.

До 1980 року в Україні метод трансплантації ембріонів сільськогосподарських тварин у виробництві не використовувався і не існувало відповідних технологій, у зв'язку з чим Інституту тваринництва УААН було доручено вивчення цього питання і створення національної біотехнології запліднення тварин методом оводотрансплантації.

У процесі створення національної біотехнології отримання зародків, як генетичного матеріалу для системи крупномасштабного відтворення і поліпшення тварин у скотарстві України згаданими вище авторами були розроблені питання теорії проникності мембранного апарата клітин, механізмів кріоушкодження зародків та їх кріопротекції. Були винайдені нові методи і техніка підготовки й утримання донорів, відбору, пошуку, оцінки, культивування, мікроманіпуляції, цитохірургії, запліднення *in vitro*, кріоконсервації та трансплантації ембріонів, а також створені необхідні технічні засоби для впровадження цієї технології у виробництво. Завдяки широким дослідженням і науково-конструкторським роботам автори наукової школи Ф.І.Осташка створили оригінальну Харківську технологію асептичного одержання,

кріоконсервації, мікрохірургії і трансплантації ембріонів, що була впроваджена в практику тваринництва різних країн СНД [23] .

При виконанні цієї роботи готувались також висококваліфіковані наукові кадри, спеціалізовані в галузі новітніх біотехнологій репродукції тварин, котрих на той час в Україні не було. За період виконання роботи було підготовлено три доктори і 16 кандидатів наук. Крім того, на базі відділу біології розмноження тварин ІТ УААН та кафедри молекулярної біофізики Харківського держуніверситету ім. Каразіна було створено філіал по підготовці з біофізиків - випускників університету спеціалізованих технологів і операторів по одержанню, маніпуляції і трансплантації зародків, що направлялися на роботу у центри, науково-дослідні установи, племенні підприємства та в лабораторії по трансплантації ембріонів.

Нижче ми наводимо характерні особливості винаходів, що стали складовими ланками національної технології трансплантації ембріонів і використовуються в скотарстві України.

1. Характерною особливістю Харківської технології овотрансплантації є те що усі процеси, починаючи з одержання зародків від донора та маніпуляції з ними і кінчаючи трансплантацією ембріонів реципієнтам, здійснюються у закритій системі без контакту генетичних матеріалів з навколишнім середовищем. Для цієї технології були створені і пов'язані в єдиній технологічній лінії оригінальні методи, нові біологічні середовища, препарати, медикаменти, інструменти, апаратура і інші витратні матеріали. Крім того були розроблені техно-виробничі будівельні проекти центру і лабораторії овотрансплантації.

2. Технологія по п.1. характеризується тим, що для суперовуляції донорів використовується пролонгуючий гонадостимулюючий гормон з сорбентом, що дає змогу викликати у корів феномен суперовуляції при однократній ін'єкції гормону замість 10-кратних при традиційній технології (А.с. СССР № 1827807), а осіменіння донорів здійснюється дозою у межах 6...15 млн. активних спермійв замороженої за Харківською технологією сперми (Ф.І. Осташко, В.Ф.Довгопол, В.В. Ісаченко, А. с. СССР № 1604306, 1827807).

3. Технологія по п.1. відрізняється тим, що для вимивання ембріонів у корів-донорів розроблені оригінальні інструменти дво- і три канальної конструкції, що забезпечують легке проходження крізь канал шийки матки та максимальне видалення усіх зародків з матки (Ф.І.Осташко, В.В.Ісаченко, О. Б. Сушко, К.Б.Передера, А.с. СССР 1205904,1423117, 1530180,1530181, 1812978, 1812979 і Патенти України 13366, 24051).

4. Технологія по п.3. відрізняється тим, що для трансфузії матки донора при вимиванні зародків розроблено альтернативний середовищу Дюльбекка стабілізований буферний розчин, що дало змогу вирішувати гігієнічні, фізіологічні та економічні питання роботи виробничих лабораторій овотрансплантації господарств (Ф.І.Осташко, М.К.Дібіров, М.Д.Безуглий, а.с.СССР № 1713529).

5. Нова технологія по п.п.1 і 4. відрізняється також тим, що для вимивання ембріонів цими ж авторами розроблено закриту систему (одноразовий комплект "Ембріон"), що дозволяє нагнітати у матку трансфузійну рідину і збирати та герметизувати ембріони у приймачі без контактів з навколишнім середовищем (А.с. №1343586 , 1482691 та св. на рац.пр. № 94 от 10.07.92).

6. Технологія по п.5. характерна тим, що для розміщення і термостатування заповненого трансфузійною рідиною комплексу "Ембріон" і створення тиску на рідину та його контролю, розроблено спеціальний прилад УАР-2-01, що дає змогу виконувати всі маніпуляції при вимиванні ембріонів у закритій системі,

підтримувати необхідну асептику, температуру та швидкість подачі трансфузійної рідини у матку, а також із матки до ембріоприймача (Ф.І.Осташко, В.М.Іващенко, А.с. № 1680144).

7. Харківська технологія по п. 5 і 6. відрізняється тим, що седиментація ембріонів із трансфузійної рідини здійснюється у закритій системі безпосередньо у приймальній ємкості комплексу "Ембріон" після чого від неї герметично відпаюється ембріоприймач з ембріонами, котрий можна транспортувати та мікроскопічно досліджувати ембріони крізь його прозорі полімерні стінки (Ф.І.Осташко, М.К.Дібіров, а.с.СРСР №1681850, 1799345, св. на рац.пр. №91 від 17.04.1990, НДІТ ЛП УРСР).

8. Нова технологія по п.1. характеризується тим, що для культивування, заморожування і пересаджування ембріонів розроблено плоский полімерний контейнер (пайєту) з прозорого матеріалу, що дає змогу асептично оцінювати якість зародків під мікроскопом безпосередньо в контейнері (Ф.І.Осташко, М.Д. Безуглий, В.В.Ісаченко, а.с. №1616649).

9. Технологія по п.1. і 8. характеризується тим, що для кріоконсервації зародків сконструйовано спеціальний прилад пасивного охолодження термоізоляційного блока, з розміщеними в ньому контейнерів з ембріонами, безпосередньо в горловині заповненої рідким азотом посудини Дьюара, що значно спростило і здешевило саму процедуру кріоконсервації і зробило її доступною для звичайних пунктів штучного осіменіння та запліднення тварин (Ф.І.Осташко, М.Д.Безуглий, А.с. СРСР №1659040 та патент України № 5449). При використанні цієї методики у 1983 році були одержані перші в Україні телята від пересадки свіжоодержаних і заморожених ембріонів, а також від ембріонів, поділених на половинки і четвертинки, і організовані кріобанки генетичних матеріалів для виробничої діяльності.

10. Ф.І.Осташко, М.Д.Безуглий, Н.О.Гордієнко удосконалили технологію тим, що з метою збільшення кількості генетичних одиниць для трансплантації, ембріони розділяються на 2...4 частини для чого створено відповідні мікрохірургічні методи і техніку (А.с.№1727822, 1804807, і патент України № 16939).

11. Ф.І.Осташко, В.В.Ісаченко, О.Б.Сушко, К.Б.Передера з метою підвищення приживаності ембріонів та поліпшення умов праці оператора сконструювали більш досконалі інструменти для пересадки зародків реципієнтам (А.с.№ СРСР 1359936, 1782568, 1792326 і патент України № 15673).

12. Харківська технологія відрізняється тим, що з метою підвищення приживаності пересаджених ембріонів на 10...13 % розроблено спеціальний метод збільшення у матці реципієнта кількості трофобластичної тканини шляхом симультанної трансплантації у матку трофобластичних фрагментів або трофобластичних везикул, виготовлених шляхом подрібнення та культивування трофобластичних фрагментів із 14...17-денних ембріонів корови. Для цього розроблено спеціальну технологію одержання пізніх ембріонів та виготовлення з них і кріоконсервацію відповідних препаратів живого трофобласту (О.Б.Сушко [34]). А також створена технологія вітрифікації ембріонів і трофобластичних фрагментів [47].

Для виробничої реалізації нових біотехнологій нами створено науково-виробничу систему "Ембріон", що об'єднала зацікавлені підприємства. Були розроблені техно-робочі проекти центру овотрансплантації та лабораторії овотрансплантації при племінних підприємствах і господарствах. Проект центру реалізовано в будівництві у Харкові при Інституті тваринництва УААН та в Белгороді при

Облдержплемоб'єднанні. Проект виробничої лабораторії овотрансплантації реалізовано в будівництві уряді областей України та Росії.

Для організації робіт по заготівлі і трансплантації ембріонів безпосередньо в господарствах сконструйована та виготовлена пересувна лабораторія трансплантації ембріонів на шасі автомобіля КАМАЗ, котра експлуатується при Барнаульському племоб'єднанні Алтайського краю.

Створення національної Харківської технології асептичного одержання, оцінки, мікрохірургії, запліднення *in vitro*, кріоконсервації і трансплантації ембріонів, а також комплексу апаратури, інструментарію та нових матеріалів для її виробничої реалізації дало змогу широко впровадити у виробництво метод овотрансплантації і уникнути іноземної залежності України у цьому питанні.

Відповідно до постанови Ради Міністрів СРСР технологічна лінія для Харківської технології трансплантації ембріонів стала випускатися серійно по 25 комплектів на рік на московському заводі "Темп".

У 2004 році технологія відзначена Державною премією України в галузі науки і техніки.

7. Розвиток суміжних галузей промисловості України у напрямі створення нових конструкцій та організації серійного виробництва апаратури, обладнання, інструментів, біологічних середовищ та кріогенної техніки і впровадження нових біотехнологій у практику тваринництва.

7.1. Розвиток галузі кріогенного виробництва для тваринництва (роботи Й.А.Даниленка, Ф.І.Осташка, І.Г.Зоріна, Б.Г.Лазарева, Б.О.Хохлова, П.Я.Юнашева, Б.М.Акімова, Г.О.Щепакіна, Є.О.Куца, В.І.Морозова, В.В. Деменка, О.Д.Бугрова, М.І.Лопатка, Г.Г.Жуня, Г.М.Кузнєцова, М.П.Павленка, В.І.Канцєдала, М.С.Помазановського, В.Т.Цибульника, М.Г.Звозчика).

Створення нових технологій репродукції тварин на кріобіологічній базі здійснило переворот у практиці генотипової крупномасштабної селекції і викликало необхідність розвитку суміжних галузей національного приладобудування для галузі тваринництва.

Стала за необхідне розробка і організація масового виробництва сухого льоду, рідкого азоту, портативних транспортних і стаціонарних посудин Дьюара, апаратури для одержання, упаковки, маркування, заморожування, зберігання і використання генетичних матеріалів, сперми і ембріонів, а також нових біологічних препаратів, середовищ і біологічно активних речовин та відповідного інструментарію для штучного осіменіння тварин і трансплантації ембріонів. Виникла необхідність розробки вітчизняних стаціонарних низькотемпературних сховищ для створення банків тривалого зберігання генетичних матеріалів сільськогосподарських тварин та геномів рідкісних і вимираючих видів.

Для вирішення цих проблем представниками школи Ф.І.Осташка у спільних науково-дослідних та дослідно-конструкторських роботах із науковими, конструкторськими та промисловими підприємствами України і Росії розроблено комплекс кріогенного технологічного обладнання для роботи племінних підприємств і розвинуто суміжну національну галузь кріогенного дьюаробудування. Створене ціле "Харківське" сімейство нових конструкцій сучасних посудин Дьюара типу Х-5; Х-10; Х-16; Х-20; Х-30; Х-34 та ХТ-35, для зберігання і транспортування генетичних матеріалів, а також для лабораторних робіт, котрі за своїми техніко-економічними характеристиками не поступаються аналогічним виробам закордонних підприємств. За об'ємами виробництва Харківський завод транспортного устаткування, де виготовляються ці вироби, здатний забезпечити кріогенною технікою не тільки Україну, й усі країни СНД. З

метою використання цього обладнання в системі крупномасштабної селекції тварин розроблено конструкції для розміщення і використання генетичного матеріалу в рідкому азоті в посудинах та стаціонарних сховищах, викладено відповідні медико-біологічні вимоги та засади, що стали основою для створення технічних завдань, технічних умов та іншої нормативної документації на серійне виробництво кріогенної техніки для сільськогосподарських і біологічних потреб.

І взагалі вирішення цієї проблеми було започатковане за пропозиціями Інституту тваринництва Лісостепу і Полісся УРСР, за якими Рада Міністрів УРСР своєю Постановою №1223 від 30 липня 1960 року доручила Інституту тваринництва Лісостепу і Полісся України (в особі Ф.І.Осташка), Харківському Фізико-технічному інституту Ради Міністрів УРСР та Харківському авіаційному заводу створити конструкції і організувати виготовлення посудин Дьюара для зберігання сперми плідників у рідкому азоті. Уже в 1962 році було виготовлено 1000 штук цих посудин. Цей момент слід вважати точкою відліку впровадження методу тривалого зберігання сперми плідників у широку практику тваринництва України, а потім і всього Радянського Союзу.

Перші стаціонарні кріогенні сховища ємністю 500 і 800 літрів були розроблені Інститутом тваринництва Лісостепу і Полісся УРСР (Ф.І.Осташко і О.Д.Бугров) і виготовлені Тихорецьким заводом хімічного машинобудування "Красный молот" (Золота медаль ВДНГ СРСР). Пізніше виробництво удосконалених сховищ було організовано на Коростеньському заводі хімічного машинобудування у Житомирській області.

Наступним етапом впровадження у виробництво низькотемпературного зберігання сперми плідників і ембріонів було створення Харківських біотехнологій кріоконсервації сперми і ембріонів. Для цього були підготовлені матеріали до урядових постанов і організації їх виконання. Відповідно до Постанови ЦК КПРС і Ради Міністрів СРСР № 1472 від 11 грудня 1986 року, а також ЦК КПУ і Ради Міністрів України №9 від 13 січня 1987 року *"О мерах по повышению эффективности и улучшению организации племенного дела в животноводстве"* за поданням Інституту тваринництва Лісостепу і Полісся УРСР доручено республіканським Радам Міністрів, Міністерствам і Держпостачання СРСР організувати виготовлення та постачання для племінних підприємств і господарств кріогенної техніки, рідкого азоту, комплектів обладнання для заморожування сперми в облицьованих гранулах і для одержання та консервації ембріонів, трубки для облицьовування гранул, інструментів для одержання сперми і осіменіння тварин.

Для прикладу, у зведеній таблиці 1 наведена номенклатура і об'єми згаданих вище поставок упродовж 1986... 1990 років.

Автори роботи (працівники школи І.В.Смірнова, Ф.І.Осташка) прийняли безпосередню участь у підготовці інструкцій по роботі племінних підприємств та пунктів штучного осіменіння тварин. Підготували та видали збірку нормативних документів міжнародної науково-виробничої асоціації "Ембріон" з регламентами роботи племінних підприємств по овотрансплантації та штучному осіменінню тварин. Підготували і видали Інструкції Мінагропромів СРСР та України по штучному осіменінню великої рогатої худоби, свиней, овець та птиці.

Завдяки цій роботі біотехнологія кріоконсервації сперми бугаїв була впроваджена в роботу усіх племінних підприємств України, а заморожування сперми в облицьованих гранулах у роботу племінних підприємств Криму, Харківської, Херсонської, Луганської, Запорізької, Сумської, Полтавської, Львівської, Миколаївської, Волинської областей України, 18 областей і регіонів

Російської Федерації і Монголії. Закупила комплект обладнання Швейцарія, надійшли запити з республіки Куба, Нової Зеландії та республіки Малі. (Обсяги впровадження Харківської технології, її переваги та економічний ефект від її впровадження викладені у таблицях 2 і 3).

Більш докладно матеріали по цих біотехнологіях викладено в монографії Ф.І.Осташка "Биотехнология воспроизведения крупного рогатого скота" [23].

За матеріалами табл.1 наводимо приклад ефективної системи впровадження у виробництво наукових досягнень, яка використовувалася в Радянському Союзі.

1.Зведені дані, виписані з "Приложений" до постанови ЦК КПРС і Ради Міністрів СРСР № 1472 від 11 грудня 1986 року: "Задания по производству и поставке ежегодно Госагропрому СССР оборудования и материалов для оснащения предприятий и организаций по племенному делу и искусственному осеменению животных на 1986-1990 годы".

(Виписано тільки позиції, що відносяться до впровадження Харківських біотехнологій овотрансплантації, кріоконсервації сперми плідників в облицьованих гранулах та мано-цервікального методу)

Наименование ведомств и изделий	Единица измерения	Количество	№ приложения
1	2	3	4
<u>Минмедбиопром СССР</u>			
Шприцы для осеменения спермой в облицованных гранулах	млн.шт.	1	3
Тонкостенные прозрачные трубки д.3,8мм для облицовки гранул	тыс.м.	750	"
Тонкостенные трубки д.8,5 мм для изготовления защитных чехлов	"	250	"
Трубки медицинские ПВХ д.2,5 мм	тонн	2	"
<u>Минприбор СССР</u>			
Запасные части к автомату ПРЖ			
редукторы	шт.	30	"
узлы сварки в сборе	"	50	"
муфты резиновые	"	250	"
диски к эквilibратору	"	40	"
Ведущие валы	"	20	"
Пружины к диску	тыс.шт.	4	"
Пружины возвратные	"	1	"
Пружины цанговые	"	1	"
<u>Минлегпишемаш СССР</u>			
Холодильные шкафы ШХ-0,4	шт.	50	"

Продовж.табл.1

1	2	3	4
<u>Госкомиздат СССР</u>			
Краски серии СКВФ для печати на полимерных изделиях	кг	100	"
<u>Минэлектротехпром СССР</u>			
Приборы "Молния-3" для пайки	шт.	500	"

полиэтиленовой пленки			
<u>Совет Министров УССР</u>			
семяприемники полиэтиленовые с муфтой	млн.шт.	1,5	"
зоошприцы для семени в облицованных гранулах манометрическим методом	млн.шт.	10	"
<u>Минхимпром СССР</u>			
перчатки одноразовые полиэтиленовые 800мм	"	480	4
"- 400мм	"	50	"
тонкостенные прозрачные трубки д.3,8 мм для облицовки гранул	Тыс.м.	2500	"
лента фторопластовая 60мм 100 мкм	кг	150	"
тонкостенные прозрачные трубки д.3,8 мм для облицовки гранул	Тыс.м.	2500	"
лента фторопластовая 60мм 100 мкм	кг	150	"
<u>Минобщемаш СССР</u>			
сосуды Дьюара транспортные	шт	500 в год	5
сосуды Дьюара Х-34 Б	Тыс.шт	38 на 5 лет	8
<u>Минприбор СССР</u>			
комплекты оборудования для облицовки гранул ПРЖ-2, УСМА-2, ЭКЗ-2, УАР-2 и УАР-2-01 для овотрансплантации	Комплектов, шт.	25 ежегодно	"
<u>Минхимпром СССР</u>			
защитные чехлы универсальные трех типов	млн.шт.	20 в год	"
<u>Минхиммаш СССР</u>			
биологические хранилища на 500 л	шт.	2250 на 5 лет	8

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

Технологія	Технічна характеристика упаковки									Технологічні втрати сперми, %				
	кількість матеріалів	загальна маса		габаритний об'єм		корисний об'єм		паразитний об'єм						
	1	мг	%	мл	%	мл	%	мл	%	2	3	4	5	6

Французька														
а) медіпасти	3*	274	830	0,76	251	0,6	66	0,27	34	10	4	7	21	271
б) мініпасти	3	170	515	0,46	164	0,25	55	0,21	45	10	4	7	21	164
Німецька														
а) мінітюби	3	250	757	0,45	160	0,25	55	0,20	45	2	14	7	23	160
б) литовський варіант	3	170	515	0,49	175	0,25	51	0,24	49	2	12	8	22	175
Харківська - облицьовані гранули	1 ⁸⁸	33	100	0,28	100	0,25	89,3	0,03	10,7	0,1	0	0,1	0,2	100

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

* - у французьких соломинках полівінілхлорид, ватна пробка і полівініловий спирт. У литовських та литовських соломинках поліпропілен, металеві і скляні кульки.

⁸⁸ - У облицьованих гранулах лише один матеріал – поліетилен; за 100 % прийнято параметри для облицьованих гранул.

3. Виробничі переваги Харківської технології кріоконсервації сперми бугаїв у облицьованих гранулах у порівнянні з прототипами - французькою в пастах, німецькою у мінітюбах і японською у відкритих гранулах

Показники	На величину	Економія коштів на кожен млн. спермодоз, гривень
Зменшення санітарного браку свіжої спермопродукції	25%	до 2 млн.
Зменшення технологічних втрат спермопродукції в процесі всього циклу	10%	до 1,5 млн.
Зменшення кількості активних спермій у дозі на одне осіменіння	у 1,5...6 разів	-
Ліквідація витрат спермопродукції на її оцінку перед осіменінням	16%	0,5...24 млн.
Підвищення заплідненості корів і телиць	5,93%	трудно обчисл.
Зменшення яловості маточного поголів'я	3...7%	"-
Зменшення валютних витрат на технологічне обладнання і матеріали	на цілий порядок	

Примітка. Французька або німецька технологічна лінія коштує від 60 до 180 тисяч євро за комплект. (Комплект Харківської технологічної лінії для консервації сперми в облицьованих гранулах коштує на порядок дешевше).

7.2. Організація серійного промислового виробництва інструментів для штучного осіменіння корів і телиць (роботи Ф.І.Осташка, В.А. Чиркова, А.З.Єленського, В.А.Подкопаєва, В.П.Крюкова, Б.Г.Проніна, О.Г. Федотова).

При організації виробництва було створено 27 варіантів конструкцій рукавичок, катетерів та ампул і на основі анатомо-фізіологічних експериментів відібрані з них найбільш технологічні зразки. Проведені технологічні, токсикологічні і гігієнічні дослідження різних видів полімерних матеріалів і рекомендовано

найбільш придатні для цих виробів полімери. Створено заводську автоматизовану технологію виробництва інструментів (поліетиленових ампул, катетрів та одноразових рукавичок і спермоприймачів з полімерної плівки). Промислове виробництво комплектів інструментів для штучного осіменіння корів маномануально-цервікальними методами було регламентоване:

- Постановою Ради Міністрів України № 762 від 25 липня 1964 р.;
- Наказом по Мінвиробпроду і заготівель УРСР № 604/211 від 7. 08- 1964 р.;
- Рішенням Науково-технічної Ради МСГ СРСР №49 від 25 грудня 1965 р.;
- Постановами ЦК КПРС і Ради Міністрів СРСР та УРСР до п'ятирічних планів розвитку народного господарства "О мерах по дальнейшему развитию племенного дела в животноводстве";
- Технічними умовами ТУ 208 УРСР 284 –1966 - Інструменти поліетиленові для штучного осіменіння корів. Нормативний документ Держстандарту УРСР;
- Технічними умовами ТУУ 14057860.001-98-Ветеринарні інструменти для штучного осіменіння корів і телиць". Держстандарт УРСР.

Для організації серійного виробництва було створене і запущене в експлуатацію технологічне устаткування на різних підприємствах України, Росії, Латвії та Болгарії.

Тільки за період 1965- 1978 рр. були випущені і постачені народному господарству: ампул поліетиленових - 104 млн. шт., катетерів - 63 млн. шт., рукавичок - 27 млн. шт., а потім по 20 млн. комплектів щороку.

За цю роботу (Розробка і впровадження нового способу штучного осіменіння корів (маномануально-цервікальний спосіб), апаратури для обробки сперми, а також вітчизняної конструкції одноразових стерильних полімерних інструментів для штучного осіменіння і заводської технології їх виробництва) постановою Ради Міністрів СРСР №309 від 30 березня 1981 року "О присуждении премий Совета Министров СССР 1980 года за разработку и внедрение в производство результатов наиболее крупных научно-технических исследований и открытий, имеющих важное значение для сельского хозяйства" авторам Ф.І.Осташку, В.А.Чиркову, Б.Г.Проніну, В.А.Підкопаєву, П.А.Кравченку, М.І.Ткаченку, І.К.Кривошапці, М.Т.Денисенку, Л.М.Смирнову, М.О. Козло, Д.А.Крашеніну, В.Г.Багнетовій, Г.І.Осіній, О.Г.Нікітіній і О.В.Вагенлейтнеру присуджена Державна премія Ради Міністрів СРСР.

У середині 90-років минуло сторіччя було заплановане оснащення пунктів штучного осіменіння інструментарієм нового покоління. Було організоване дослідно-промислове виробництво вдосконаленого інструментарію для маномануально-цервікального способу осіменіння корів - ОСХАР-1, ОСХАР-2, розробленого Ф.І.Осташком, О.Б. Сушком, В.М. Іващенко, М.А. Міховим, В.І. Канцедалом (Патент України 17431, Патент Росії 2100983).

8. *Роботи по удосконаленню системи організації репродукції сільськогосподарських тварин в Україні (Й.А. Даниленко, Ф.І.Осташко, М.Т. Денисенко, С.І.Сердюк, О.Д.Бугров, В.І.Канцедал, М.Д.Безуглий, Г.М. Кузнєцов, М.П. Павленко, М.С.Помазановський, В.М.Сопельник, В.Т.Цибульник, М.Г.Звозчик).*

Перехід тваринництва на роботу зі замороженою спермою зумовив необхідність удосконалення системи організації роботи в галузі племінної справи та штучного осіменіння.

У системі АПК були створені центральні та регіональні станції штучного осіменіння та племінні об'єднання, мережа лабораторій і пунктів штучного осіменіння тварин, кафедри, школи і курси з підготовки і перепідготовки

спеціалістів у галузі репродукції тварин, спеціальні конструкторські бюро, а також система з виробництва і постачання біологічних препаратів, устаткування, апаратури та інструментарію для роботи цих підприємств. У системі АПК та Міннауки України був створений Харківський біотехнологічний Центр, що є головним підприємством у галузі репродукції тварин, який очолює О.Б. Сушко. Велику наукову, пропагандистську та організаційну роль у розробці і впровадженні у виробництво нових біотехнологій репродукції тварин відіграла Міжнародна науково-виробнича асоціація "Ембріон", що є перехідною ланкою між наукою та виробництвом. За двадцятирічний період своєї діяльності МНВА "Ембріон" удосконалила і впровадила Харківські технології репродукції тварин у виробництво 16 регіонів Росії, 10 областей України, у тваринництво Монголії, Швейцарії та деяких інших країн. Співробітниками асоціації створені методичні рекомендації, інструкції, настанови, монографії і технічні умови, а також і державні стандарти з питань біотехнології і відтворення сільськогосподарських тварин.

Колективом авторів наукової школи Ф.І. Осташка було зроблено більше 100 винаходів і понад 1000 публікацій.

У цей складний період тимчасового занепаду науки і тваринництва України МНВА "Ембріон" все ж продовжує організаційну, методичну та постачальницьку діяльність, завдяки чому забезпечується виробництво племінних підприємств згаданих вище регіонів у галузі репродукції тварин і крупномасштабної селекції.

Бібліографічний список

- 1.Бахметьев П.И. Как я нашел анабиоз у млекопитающих - //Природа, 1912.- № 5.
- 2.Бернштейн А.Д., Петропавловский В.В. Влияние неэлектролитов на переживание сперматозоидов. Сообщ. III. Бюлл.эксп.биол, и мед., 1937. – Т.III, Вып. I.
- 3.Бесулин В.И., Асланян М.М., Щербина П.Ф. Искусственное осеменение индеек. К.: Урожай, 1973.
- 4.Буркат В.П., Кругляк А.П. Банк прискореного виведення нових та збереження локальних порід //Біотехнол., селекційні та орг. методи збереження генофонду тварин: Зб. праць конфер. до 50-річчя методу кріоконсервації сперми. –К., 1997.
- 5.Гейльбрун Л. Динамика живой протоплазмы. Москва: И-Л, 1957.
6. Граевский Э.Я., Медведева Ю.А. О причинах повреждения протоплазмы при глубоком охлаждении //Общ. Биология. – 1948. – Т.IX, № 6.
- 7.Граевский Э.Я. Стеклообразное состояние протоплазмы в условиях глубокого охлаждения //Успехи соврем.биологии, 1948.- Т. XXV, Вып.2.
- 8.Зубець М. В., Купалова Г. І., Лукінов І.І, Мотруніч Д. О., Орлатий М.К., Прокопа І.В., Саблук П. Т., Ситник В.П., Стратілат О.А., Шепотько Л.О., Шпичак Ю.М, Юрчишин В.В.- Соціальний стан села. Проблеми, перспективи (Київ: УААН, 1999).
- 9.Иванов И.И. Искусственное оплодотворение у млекопитающих. Экспериментальные исследования Спб. 1897 //Русский врач, Спб., 1903. - Т.II, №12.- С. 455-457.
- 10.Иванов И.И. Избранные труды. – Москва: Колос, 1970.
11. Квасницький О.В. Дослід міжпородного пересажування яйцеклітин на свинях //Соціалістичне тваринництво.- 1950. - № 11. – С.12-15.

12. Комиссаров Н.В. Липатов В.И., Родин И.М. Искусственная вагина для получения спермы от животных. Цит. по Шипилову В.С, Ветеринарное акушерство и гинекология. – Москва: Колос, 1980.
13. Кузнецова Н.А. Первый опыт применения искусственного осеменения в каракулеводстве //Проблемы животноводства.- 1932. - № 5-6.
14. Лозина- Лозинский Л.К. Жизнеспособность и анабиоз при низких температурах у животных. В кн. Шмидта П.Ю. "Анабиоз", СССР, 1955.
15. Максимов Н.А. О вымерзании и холодостойкости растений Экспериментальные и критические исследования. Известия Спб. лесного института, 1913. – С.25.
16. Милованов В.К. Биология воспроизведения и искусственного осеменения животных. – Москва: Сельхозгиз, 1962 .
17. Милованов В.К., Селиванова О.А. Разбавители для спермы сельхоз животных //Проблемы животноводства, 1932. - № 2. - С.75.
18. Милованов В.К., Соколовская И.И. Теория холодового удара живчиков млекопитающих . Доклады ВАСХНИЛ, 1959. - №8.
19. Осташко Ф.И. Сборник нормативных документов МНПС "Эмбрион" (рекомендации).- Х. 1989. - 75 с.
20. Осташко Ф.И., Чирков В.А., Вакуленко И.С. Результаты широкого применения mano-цервикального метода осеменения коров //Животноводство, 1968. -№2. - С.105-107.
21. Осташко Ф.И. О природе холодового удара живчиков. Искусственное осеменение животных: Сб. работ НИИЖ Л.и П. УССР. – Х., 1963.
22. Осташко Ф.И. Глубокое замораживание и длительное хранение спермы производителей: К.:Урожай, 1968; 1978.
23. Осташко Ф.И. Биотехнология воспроизведения крупного рогатого скота, МНПА "Эмбрион". – К.: Аграрна наука, 1995.
24. Осташко Ф.И., Скорняков Б. А. Нарушение ультраструктуры спермиев при низкотемпературной консервации: Сб. "Криобиология и криомедицина". – К., 1975. - № I. - С.110- 114.
25. Осташко Ф. І., Чумаков М. Я. Вивчення біофізичних властивостей сперми методом електромагнітної спектроскопії в діапазоні радіочастот. 36 //Розведення і утримання с.-г. тварин. – К.: Урожай.
26. Осташко Ф.І, Осташко В.Ф. Температурні градієнти і термодинамічні процеси в біологічних системах. – Х.: - ІТ УААН., 2004. - 39 ст.
27. Осташко Ф.И., Никитин В.А., Гордиенко Н.А., Кот В.С. Микрохирургическое разделение криоконсервированных эмбрионов //Тез.наук.конф.- Л.-1987. - С.56-58.
28. Смирнов И.В., Милованов В.К., Соколовская И.И. Открытие способности спермиев млекопитающих сохранять свои биологические и генетические свойства в условиях низких температур. Диплом № 103, с приоритетом от июня 1947. Госреестр открытий СССР. 12 декабря 1972.
29. Смирнов И.В. Сохранение семени с.х. животных посредством глубокого охлаждения //Советская зоотехния, 1949. - № 4.
30. Смірнов І.В. Деякі питання теорії глибокого охолодження сперми: 36. "Племінна справа і біологія розмноження с.-г. тварин" – К.:Урожай, 1973.- Вип. 3.
31. Смит О. О влиянии низких температур на живые клетки и ткани. В кн. Харриса Р. Применение замораживания-высушивания в биологии. – Москва: И-Л, 1956.
32. Скаткин П.Н.- И.И. Иванов-выдающийся биолог.– Москва: Наука, 1964.

- 33.Скаткин П.Н. Температурный шок сперматозоидов жеребца. Доклады, ВАСХНИЛ, 1940, №8 - С. 29-34.
- 34.Сушко О.Б. Технологічні пройоми підвищення ефективності отримання та трансплантації ембріонів великої рогатої худоби: Автореф. дис.... канд. с.-г. наук. - Харків: ІТ УААН. - 1996. - 24 с.
- 35.Тамман Г. Стеклообразное состояние: Москва - Ленинград, 1935.
- 36.Шергин Н.П. Аминокислотный состав и изменения белка и других компонентов семени быка и барана в процессе хранения при низких температурах //Труды ВИЖ, 1959. - Т. XXIII.
37. Шмидт П.Ю. Анабіоз. – Москва: Академкнига, 1948.
- 38.Baier W. Erfahrungen in den Kunstliche Besamung des hausschweines einschlieslich der Verwendung von Tiefkühlsemen //Zootechn. u. Veterin. – 1962. - №17, 5-6. – p. 94-99.
- 39.Bialy G., Smith V.R. Cold chock of epididimal spermatozoa //J.Dairy Sci., 1959. - № 42. – p. 2002.
- 40.Blom E. The history of artificial Insemination in Danish cattle breeding with special regard to its influence on improved sexual heath control //The veterinarian, 1965. - 3 (4). – p.243-248.
- 41.Blom E., Birch - Andersen A. The ultrastructure of the bull sperm. i //The middle piece. Nor. Vet. Med., 1960. – 12. - p.261-279.
42. Betthauser J., Bishop M., Strelchenko N. ABC- Global presentierte das klonierte Kalb "Gene". Die Osnabrucker Schwarzbuntzucht, 1997. - N 3. - P. 42.
- 43.Bonadonna T. La fecondazione artificiale degli animali. Symposia Genetica et biologica italica. – 1962. - Vo.IX. - P. 159-226.
- 44.Cassou R. Instruments de Medicine Veterinaire France , 1972.
- 45.Gorke H. Uber chemische Vorgange beim Erfrieren der Pflanzen. Landw. Versuch-Stationen, 1907. - 65.
- 46.Hammond J., Johansson I., Haring F. Haustiergenetik Zw. Bond, in Handbuch der Tierzuchtung. Hamburg - Berlin , 1959. Руководство по развитию животных. - Москва , 1963.
- 47.Isachenko V.V., Ostashko F.I., Isachenko E.F., Grishchenko V.I. Cattle Embryos Vitrication and ultrarapid freezing. XII ICAR. Hague, 1992: V.1, - P.1469.
- 48.Lovelock J.E., Polge C. The immobilization of spermatozoa by freezing and thawing and the protective action of glicerol //Biochem.J., 1954. - №58. V. - 4. – P.618- 622.
- 49.Luyet B.J., Hodapp E.L. Revival of frogs spermatozoa vitrified in liquid air //Proc.Soc. Exp. Biol. - N.1. – p.1938, 89.
- 50.Luyet B.J., Gehenio P.M. Lief and death of low temperatures.Publ. by Biodynamica , Normanely. - Missouri, 1940. – 8. – P.341.
51. Luyet B.J. The vitreous state of matter and the devitrification temperatures. Temperature N-Y, 1941, p.420., et The resistance of living matter to wery low temperatures. - P.425.
- 52.Mann T. Biochemia nasienia. - Warszawa, 1958.
- 53.Nagase H., Graham E.F. Pelleted semen: A comparison of different extenders and processes on fertility of bovine spermatozoa //V ICAR a. AI. -Trento, 1964.-Vol. 4.
- 54.Mazur P. Biophys. J. – 1963. – V.3. – P.323.
- 55.Nishikawa Y. Hystory and development of artificial insemination the World //V ICAR.a.A.I. - Vol.V11. – P. 162-266, Trento, 1964.
- 56.Ostashko F.I., Dibirov M.K. Estructura y permeabilidad de la membrana citoplasmatica //IX ICAR a. A.I. - Madrid, 1980. - Vol. V. – P.106-107.

57. Ostashko F.I., Lopatko M.I. Le choc de temperature sur les spermatozoides du beliver //VI ICAR a. A.I. - Paris, 1968. - Vol.II.
58. Ostashko F.I., Tshourkov V.A. Manu-cervical Technique of Artificial Insemination //VI-e ICAR. - Paris, 1968. - V.2. - P.124-127.
59. Paolo V1-Papa Roma. Alludienca pontificia del giorno in S.Pietro //V ICAR a.A.I. - Trento, 1964. – Vol. V11. – P. 6.
60. Phillips P.L., Lardy H.A. A yolk buffer pabulum for the preservation of bull semen //J. of Dairy Sci., 1940. - 23 (15). – P. 399.
61. Polge C, Rowson L.S.A. Fertilizing capacity of bull spermatozoa after freezing - 70 °C. Nature (London), 1952. – V. 169. – P. 626- 627.
62. Rostand J. Glicerine of resistance du sperme aux temperatures //Comp. Rend. Acad. Sci. - Paris, 1946. – P. 222.
63. Steward D.L. Storage of bull spermatozoa at low temperatures //Veterin. Rec, 1951. - V 63.
64. Simmet L. Ein Vollautomatisches verfahren zur konfektionierung von Bullensperma in Kunststoffröhrchen nach der Landschuter methode. //VI1 ICAR a.A.I.Vol.II. 1972. – P.1357-1362.München,.
65. Sorensen E. Medlemsbldamske Dyrlaegeforen. – 1940. - №23. – P.166.

НЕКОТОРЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ РЕПРОДУКТОЛОГИИ ЖИВОТНЫХ В УКРАИНЕ

Ф.И. Осташко, Институт животноводства УААН

В историческом аспекте изложены основные достижения в области репродуктологии животных в XX веке. Подробно освещены научные, конструкторские и организационные разработки за 50 лет деятельности научной школы репродуктологов, созданной академиком УААН Ф.И. Осташком.

Ключевые слова: искусственное осеменение, сперма, эмбрионы, овотрансплантация, биотехнология, криоконсервация, аппаратура, инструментарий.

DEVELOPMENTAL STAGES OF ANIMAL REPRODUCTION IN UKRAINE

F. Ostashko , the academician of the Ukrainian academy of agrarian sciences

This article highlights the investigations on the developmental stages of animal reproduction in the 20-th century & the scientific elaborations of the reproducers during 50 years. The scientific techniques were developed by Ostashko F. The latter is the academician of the Ukrainian academy of agrarian sciences. The elaborations comprise designs & management systems.

Key words: artificial insemination (AI), sperm, embryos, embryo transplantation (ET), biological technology, freezing preservation, outfit, instruments.