

*С. Г. Мироненко,
аспірант
(Інститут свинарства УААН, м. Полтава)*

Пріоритет українських вчених у заснуванні та розвитку біотехнології репродукції тварин

Враховуючи перспективи, які відкриває біотехнологія, її визнають пріоритетною галуззю науки ХХІ століття. Світові економічні держави-лідери визначили біотехнологію одним із трьох найважливіших напрямів наукової діяльності разом з мікроелектронікою та космічними дослідженнями [1].

На сьогодні в галузі біотехнології репродукції живих організмів (мікроорганізмів, рослин, тварин) досягнуті надзвичайні успіхи. Розшифрований нуклеотидний склад ДНК у десятків видів вірусів, бактерій, грибів, а за ними — і багатоклітинних організмів (нематоди, мушки-дрозофіли). Триває встановлення порядку чергування нуклеотидів ДНК хромосом важливих культурних рослин — рису, кукурудзи, пшениці. І, нарешті, на початку 2001 року було оголошено про розшифровку всього геному людини, тобто його ДНК, що входить до складу всіх 23 пар хромосом клітинного ядра [2].

Сучасна біотехнологія широко використовує можливості генної та клітинної інженерії, отримання ембріонів *in vitro* (поза організмом), культивування тканин багатоклітинних організмів, а також молекулярно-біологічні методи [3, 4]. Застосування генної інженерії відкриває нові можливості селекції тварин та підвищення стійкості останніх до

бактерій, отримання трансгенних особин з високим ступенем продуктивності (в озера Шотландії випустили трансгенного лосося, який росте в десять разів швидше звичайного [2]) та трансгенних тварин — біореакторів біологічно цінних речовин. Наприклад, отримані трансгенні свині, в туші яких міститься на 20% менше жиру, продемонстрована можливість створення трансгенних корів, які продукують з молоком людський лактоферрин, що дозволяє використовувати його в дитячому харчуванні, та дають молоко зі зміненими властивостями для підвищення виходу сиру. Є трансгенні кури, спадково стійкі до лейкозу. Відкриттям 1994 р. стало отримання трансгенних тварин, котрі продукують з молоком цінні лікарські речовини [5].

Вкрай обмежена кількість трансгенних тварин і складність їх отримання стимулювали розвиток іншого методу біотехнології розмноження, який сьогодні переживає справжній бум, — клонування організмів. Технологія клонування є особливо привабливою для одержання потрібної кількості тварин з програмованою продуктивністю, бажаної статі тощо. Перші клоновані організми — ембріони шпорцевих жаб — були отримані англійським біологом Дж. Гердоном наприкінці 1960-х років. Приблиз-

но таким же чином з'явилися клоновані мишенята (1981 р.), кроленята (кінець 1980-х років), телята (1990-ті роки). Проте тут можна говорити про клонування не дорослих організмів, а лише їх ембріонів. У лютому 1997 р. суспільство сколихнуло повідомлення, що вчені з Рослинського інституту (Единбург) під керівництвом Я. Уїлмута провели успішні експерименти з генетичного клонування вівці, яка пізніше отримала ім'я Доллі. При цьому в експерименті були використані не ембріональні клітини, а виділені з молочної залози дорослої дев'ятирічної тварини [6].

Таким чином, виникають нові біотехнології, здатні змінити вигляд нашої цивілізації. Але розвиток вищезазначених досліджень став здійсненим після розробки фундаментальних методів біотехнології репродукції тварин (штучного запліднення, кріоконсервації гамет та ембріонів, трансплантації ембріонів), без яких неможливе було б функціонування нових технологій.

У вирішенні цих проблем авангардна роль належить дослідникам, які жили і працювали на Україні. Однак з ряду причин одержані ними результати не знайшли належної оцінки в нашому суспільстві, хоч багато з них визнані піонерськими і світовою науковою спільнотою оцінені як пріоритетні.

Періодом зародження біотехнології репродукції сільськогосподарських тварин вважається початок ХХ століття, коли вчений І. І. Іванов розробив метод штучного запліднення сільськогосподарських тварин [7], який одночасно вирішує проблему збільшення кількості нащадків від цінних плідників та дозволяє зменшити кількість непродуктивних плідників в господарствах і тим зекономити на їх утриманні.

Наприклад, спермою одного кнура можна запліднити в 10–15 раз більше свиноматок, ніж при природному паруванні [8]. А одним еякулятом бика-плідника можна запліднити понад 100 корів [9]. Крім того, застосування методу штучного запліднення дозволяє подолати яловість маточного поголів'я сільськогосподарських тварин, яка завдає народному господарству збитків, що перевищують збитки від усіх інших захворювань, разом узятих. До того ж ці втрати мають щорічний характер, а тому в усіх країнах з розвинутим тваринництвом метод штучного запліднення покладено в основу національних програм його розвитку і процвітання.

Як видно із зазначеного вище, метод штучного запліднення має беззаперечні переваги над природним паруванням у сільськогосподарських тварин. Однак поки ці переваги стали очевидними, метод пройшов складний шлях становлення, а його розробник зазнав багатьох труднощів. Так, відразу після публікацій І. І. Іванова та інших авторів щодо штучного запліднення тварин глава католицької церкви папа римський видав буллу, в якій різко засудив «богопротивний» метод штучного запліднення, проголосив анафему дослідникам цього питання та заборонив будь-кому займатися подальшою його розробкою. Церква розглядала подібні експерименти як своєрідну вибухівку, підкладену під моральні та релігійні засади суспільства. І лише в 1964 р. папа римський Павло VI скасував цю буллу як помилкову. На прийомі з нагоди V Всесвітнього конгресу з репродукції та штучного запліднення тварин у Соборі Святого Петра у Ватикані (рисунок), де були і представники України (О. В. Квасницький, Ф. І. Осташко та ін.), папа

римський Павло VI назвав метод штучного запліднення тварин благодатним засобом боротьби з голодом та злиденністю народів і благословив його широке застосування в усьому світі.

На сьогодні метод штучного запліднення вирішує проблему безпліддя жінок: щорічно здійснюються десятки тисяч процедур зі штучного їх запліднення спермою донорів. Здійснено запліднення в пробірці з наступною трансплантацією зиготи в організм матері (народилась дівчинка Луїза Браун) [10]. Успішне застосування методів біотехнології репродукції у вирішенні медичних проблем людини стало можливим завдяки успіхам даної галузі у тваринництві.

Визнання метод здобув вже після смерті свого автора, а за життя мало хто усвідомлював значимість діяльності І. І. Іванова. Серед поодиноких

колег, які розуміли і підтримували наукові розробки вченого, треба назвати відомого фізіолога, лауреата Нобелівської премії І. П. Павлова, який був серед присутніх, коли Іванов доповідав про результати своїх перших експериментів у 1899 р. Павлов був високої думки про ці дослідження і, розуміючи велике майбутнє розробленого Івановим методу, завжди пильно слідкував за діяльністю вченого і допомагав йому. Зокрема, в 1906 р., коли Іванов не мав грошей і приміщення для продовження своїх експериментів, І. П. Павлов надав йому свою лабораторію.

Найтрагічнішим у біографії Іванова було те, що його торкнулись сталінські репресії. У 1930 р., коли метод штучного запліднення був широко впроваджений у практику і дав позитивні результати, Іллю Івановича заарештували за неправди-



Делегати V Всесвітнього конгресу з репродукції та штучного запліднення тварин на прийомі у папи римського Павла VI в Соборі Святого Петра (Ватикан, 1964 р.)

вим звинуваченням як «ворога народу». І хоча за відсутністю доказів через 8 місяців його було звільнено, через рік він передчасно помер на шістдесят третьому році життя.

Пріоритет І. І. Іванова як дослідника в галузі біотехнології репродукції та автора зоотехнічного методу штучного запліднення сільськогосподарських тварин засвідчує його монографія «Искусственное оплодотворение домашних животных» (1910 р.) [7], яка стала однією з перших докладних праць в даній галузі, була перекладена багатьма мовами і довгий час залишалась основним посібником для його колеґ-сучасників та послідовників.

Незважаючи на те, що І. І. Іванов народився в Росії, багато років життя пов'язують його з Україною: навчання в сумській гімназії, потім — в Харківському університеті, перші експериментальні дослідження, проведені на Полтавщині (1899 р.), роки праці в заповіднику Асканія-Нова [11].

Одним з напрямів наукових досліджень Іванова було охолодження сперми до субнормальних температур з метою її тривалого зберігання. Дійсно, при охолодженні спермії переходять в стан анабіозу, в них майже повністю припиняється обмін речовин і затримується процес старіння. Однак під впливом низьких температур виникає стан «холодового шоку» внаслідок пошкодження мембран клітин. Це в значній мірі загальмувало широке застосування тривалого збереження сперми та використання методу у виробництві. Цю складну і важливу проблему вдалось вирішити українському вченому І. В. Смирнову. У 1947 р. ним була експериментально встановлена невідома раніше властивість сперміїв ссавців зберігати біологічну повноцінність та гене-

тичну інформацію після заморожування при температурі нижче -20°C . У 1948 р. І. В. Смирнов першим в світі одержав кроленят, а в 1951 р. — телят після запліднення самок глибокозамороженою спермою [12].

Зазначена галузь є досить перспективною, оскільки дає можливість найбільш раціонально використовувати плідників, створювати спермобанки видатних самців, відкриває перспективу транспортування сперми на далекі відстані для запліднення самок в місцях їх утримання, налагодження міжнародної системи її транспортування.

У 1952 р., коли вчений розпочав широкі експерименти з використання створеного ним методу, цю тему за рішенням ВАСГНІЛ та Мінсільгоспу СРСР визнали неактуальною, а тому припинили її фінансування, і тему було закрито. І. В. Смирнов був змушений перейти на викладацьку роботу в Харківський зооветінститут, а потім на дослідну станцію «Терезіно» Київської області. А тим часом англійські вчені С. Полдж, О. Сміт, Л. Роусон, Дж. Паркс опрацювали виробничу методику глибокого заморожування сперми і запровадили цей метод як надбання англійської національної науки [13]. І лише в 1972 р. було визнано авторство І. В. Смирнова та вчених, які працювали з ним, на цей метод (диплом на відкриття № 103).

Удосконалений із часом вітчизняними та зарубіжними вченими, метод І. В. Смирнова став основним у розмноженні великої рогатої худоби та інших видів сільськогосподарських тварин.

Подолання проблеми зберігання сперми та відбір кращих сперміїв ще не забезпечують кінцевого результату — одержання нащадків з високими показниками стану здоров'я

та продуктивності. Це завдання можна розв'язати тільки при одержанні приплоду шляхом злиття жіночої та чоловічої гамет від високопродуктивних батьків з наступним максимальним використанням ембріонів методом їх пересаджування (трансплантації) в організм низькопродуктивних матерів, які виконують роль живих інкубаторів. Метод трансплантації у розведенні та селекції застосовують для прискореного розмноження високопродуктивних тварин, створення високопродуктивних стад, одержання ембріональних клонів ідентичних тварин, ооцитів, їх культивування для запліднення поза організмом (*in vitro*), створення трансгенних тварин тощо [3, 4].

Пріоритет наукових розробок в галузі трансплантації ембріонів належить українським вченим, зокрема О. В. Квасницькому. У березні 1950 р. в м. Полтава у Всесоюзному НДІ свинарства (нині Інститут свинарства ім. О. В. Квасницького УААН) вперше у світі ним були отримані живі поросята-трансплантанти. У цьому ж році група співробітників Полтавського сільськогосподарського інституту під керівництвом О. В. Квасницького разом з колективом вчених з НДІ гібридизації і акліматизації тварин виконала в Асканії-Нова дослідження з трансплантації ембріонів овець, отримавши біля 30 ягнят-трансплантантів. Узагальнивши результати міжпородних пересадок, О. В. Квасницький разом з колегами прийшов до висновку, що організм матері-реципієнта на породні ознаки плоду не впливає: генотип під впливом зовнішнього середовища не змінюється. При умові продовження досліджень, безперечно, вдалося б отримати нові цінні результати, адже за кордоном зуміли повторити успіх

О. В. Квасницького лише через 10 років: в 1960 р. Romero R. W. отримав живих поросят-трансплантантів [14]. Але голова ВАСГНІЛ Т. Д. Лисенко, ознайомившись з результатами досліджень О. В. Квасницького в 1951 р., залишився незадоволений. Вони суперечили його власним поглядам про вирішальний вплив зовнішнього середовища на організм. Звичайно із часом була доведена неспроможність теорії Т. Д. Лисенка «про перетворення жита в пшеницю під впливом зовнішнього середовища». Але тоді наукові розробки у цьому напрямку О. В. Квасницькому довелося припинити майже на 36 років.

Дослідження були доведені до логічного завершення вже його послідовниками: вдосконалена техніка хірургічної трансплантації, розроблена методика нехірургічної (безкровної) трансплантації ембріонів свиней (Н. А. Мартиненко, В. Ф. Коваленко та ін.), за якою отримані перші в СНД поросята наприкінці 1996 року [15–17].

У 2000 р. світова біологічна наукова спільнота відзначила 100-річчя від дня народження видатного українського фізіолога О. В. Квасницького. Ця дата співпала з 50-річчям одержання ним перших в світі поросят-трансплантантів. За ініціативою вчених Університету штату Айова (США) цю дату було урочисто відзначено міжнародною науковою конференцією, чим вшановано пріоритет української науки і автора відкриття — академіка АН УРСР, лауреата Державної премії УРСР, Героя Соціалістичної Праці О. В. Квасницького [18].

Таким чином, українських вчених з повним правом можна вважати основоположниками біотехнології репродукції сільськогосподарських тварин, оскільки їх відкриття були

ПРІОРИТЕТ УКРАЇНСЬКИХ ВЧЕНИХ У ЗАСНУВАННІ ТА РОЗВИТКУ БІОТЕХНОЛОГІЇ...

піонерськими і мають велике на- даментальним її поглибленням та родногосподарське значення. На- створенням нових теорій, широким ступна плеяда наших вчених про- впровадженням наукових розробок довжувала розпочату роботу з фун- у виробництво.

1. Шинкаренко Л. Біотехнологія — чи може Канада стати для нас прикладом? // Пропозиція. — 1998. — № 8–9. — С. 20–21.
2. Голубовский М. Д. Программа «Геном человека»: реальная польза или великий соблазн? // Химия и жизнь — XXI век. — 2002. — № 12. — С. 32–39.
3. Безуглий М. Д. Методи біотехнології відтворення сільськогосподарських тварин. — Харків: Харківський біотехнологічний центр, 2002. — 160 с.
4. Біотехнологія у розведенні і відтворенні худоби: Довідник з технології та менеджменту в тваринництві / О. Д. Бугров, А. В. Медведовський, Д. І. Барановський, Л. В. Бондарчук; За ред. проф. Ю. Д. Рубана. — Харків: Еспада, 2002. — С. 133–142.
5. Севастьянова О. В. и др. Новый способ пересадки гена в зиготу // Зоотехния. — 2000. — № 9. — С. 31–32.
6. Тагіна О. В. Проблеми клонування // Біологія. — 2003. — № 3. — С. 2–4.
7. Иванов И. И. Искусственное оплодотворение домашних животных. — Петербург, 1910.
8. Квасницкий А. В. Искусственное осеменение свиней. — К.: Урожай, 1983. — 188 с.
9. Осташко Ф. И. Биотехнология воспроизведения крупного рогатого скота. — К.: Аграрна наука, 1995. — 191 с.
10. Асланян М. М. Удивительная история овечки Долли: О клонировании позвоночных животных // Биология в школе. — 1997. — № 7. — С. 3–9.
11. Скаткин П. Н. Илья Иванович Иванов — выдающийся биолог. — М.: Наука, 1964. — 187 с.
12. Науковий подвиг І. В. Смирнова / За ред. М. В. Зубця, В. П. Бурката, А. П. Кругляка. — К.: Аграрна наука, 2001. — 76 с.
13. Polge C., Rowson L. S. A. Fertilizing Capacity of Bull Spermatozoa after Freezing -70°C // Nature (London). — 1952. — № 169. — С. 626–627.
14. Квасницкий А. В., Мартыненко Н. А., Близнюченко А. Г. Трансплантация эмбрионов и генетическая инженерия в животноводстве. — К.: Урожай, 1988. — 264 с.
15. Мартыненко Н. А. Разработка методов трансплантации эмбрионов млекопитающих академиком А. В. Квасницким и его школой // Вісн. Полтавського державного сільськогосподарського інституту. — 2000. — № 1. — С. 20–22.
16. Полтавська технологія трансплантації ембріонів свиней / О. В. Квасницький, Н. А. Мартиненко, В. Ф. Коваленко та ін. // Свинарство. — 1995. — Вип. 51. — С. 9–15.
17. Нехірургічна трансплантація в свинарстві: аналіз причин ембріональної смертності і можливості її запобігання / Н. А. Мартиненко, В. Ф. Коваленко та ін. // Вісн. аграрної науки. — 1995. — № 11. — С. 82–86.
18. Theriogenology. Special issue: 50th Anniversary of Pig Transfer, 2001. — 1376 p.