

Юрош І.В., здобувачка вищої освіти 1 СТН курсу спеціальності «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Науковий керівник – Євстафієва Ю.М., кандидат с.-г. наук, доцент
Подільський ДАТУ, м. Кам'янець-Подільський, Україна

КЛОНУВАННЯ ЕМБРІОНІВ ТВАРИНИ

Клонування – це отримання кількох ідентичних організмів шляхом нестатевого розмноження. У сучасній науці під клонуванням частіше мають на увазі копіювання генів, клітин, тканин та багатоклітинних організмів у лабораторних умовах.

Термін «клон» вперше був використаний в 1903 році Вебером стосовно до рослини, і означав, що дочірні рослини клону генетично ідентичні материнському. Існує два шляхи за допомогою яких можна досягнути клонування:

- перенесення ядра клітини суб'єкта, якого клонуватимуть – ядро вводять у запліднену або незапліднену яйцеклітину після видалення або нейтралізації існуючого в ній ядра. Ядро клітини має повний генетичний код певного організму, що дозволяє «відтворити» генетично ідентичний організм. Така техніка передбачає два моменти: видалення ядра з яйцеклітини або одноклітинного ембріона (зиготи) і злиття клітини, з якої береться ядро, з вказаною яйцеклітиною або одноклітинним ембріоном з допомогою електричного шоку, це дає змогу привести в дію процес поділу нового отриманого індивіда, якого потім переносять у матку особи жіночої статі;

- розщеплення ембріонів, тобто штучне проведення природного процесу формування ідентичних близнюків (або монозигот), який полягає в мікрохірургічному поділі ембріональних клітин на перших стадіях їхнього розвитку (до 14 днів після запліднення), на два або більше ідентичних ембріонів. Після цього розділені організми здатні незалежно розвиватися завдяки клітинній поліпотенції – властивості однієї клітини давати початок різним тканинам, що формують організм.

Так, у 1901 році Хансу Шпеману вдалося клонувати саламандру, розділивши зародок навпіл, а у 1952 р. американські дослідники Р. Бріггс і Т. Кінг трансплантували ядро соматичних клітин зародків жаби. Вчені, користуючись мікропіпеткою, видаляли ядра з яйцеклітини шпорцевої жаби, а замість них персаджували ядра клітин ембріонів, що знаходяться на різних стадіях розвитку. Проведені дослідження показали, що у ранніх ембріонів на стадії пізньої бластули і навіть ранньої гастрული забезпечують нормальний розвиток ембріонів. Також, дослідження показало, що приблизно у 80% випадків зародок благополучно розвивається і перетворюється на нормального пуголовка, якщо брати ядра з клітин зародка на ранній стадії його розвитку, а якщо ж розвиток зародка донора ядра перейшло у наступну стадію-гастрული, то лише менш, ніж у 20% випадків яйцеклітина розвивається нормально. Проте, перші успішні досліди з клонування тварин були проведені англійським вченим Дж. Гордоном в експериментах на амфібія, коли заміна ядра яйцеклітини на ядро з соматичної клітини дорослої жаби призвела до появи пуголовка.

Пересадки ядер у ссавців почалися пізніше, в 80-х роках. Це було пов'язано з технічними труднощами, так як зигота ссавців має невеликі розміри.

Наприклад, діаметр зиготи миші приблизно 60 мкм, а діаметр заплідненої яйцеклітини жаби близько 1200 мкм, тобто в 20 разів більше. Незважаючи на перераховані труднощі, перші повідомлення про отримання клонів мишей ідентичних донору з'явилися вже в 1981 році.

Так, у своєму експерименті Кемпбелл і його колеги витягли з ембріона вівці на ранній стадії розвитку клітину і виростили культуру клітин, тобто домоглися того, що клітина розмножилася в штучному живильному середовищі. Потім вчені взяли яйцеклітину вівці-реципієнта, ретельно видалили з неї весь хромосомний матеріал і домоглися її злиття з кліткою з культури. Отримані синтетичні ембріони вирощували до стадії морули-бластули, а потім імплантували в матку вівці. У результаті вдалося виростити декількох нормальних ягнят, які були генетично ідентичні. Результативність пересадки ядра в яйцеклітину і її подальший благополучний розвиток залежить від адекватного перепрограмування ядра донора.

Клонування тварин досягається в результаті перенесення ядра з диференційованої клітини в незапліднену яйцеклітину, у якій видалене власне ядро з подальшою пересадкою реконструйованої яйцеклітини в яйцепровід названої матері.

Аж до середини 90-х років питання про використання дорослих ссавців в якості донорів ядер клітин практично не ставилося, оскільки вчені-біологи займалися клонуванням ембріонів домашніх тварин, причому експерименти в цій області і в даний час проходять вельми непросто і з високим рівнем невдач.

Тому, сенсацією стала історія з клонуванням в 1996 році знаменитої овечки Доллі в шотландській фірмі PPL Therapeutics (комерційного відділення Розлін інституту в Єдинбурзі).

Колектив вчених, очолюваний Єном Уілмутом, продемонстрував, що їм вдалося, використовуючи соматичні клітини дорослої тварини, отримати клоновану тварину – вівцю по кличці Доллі.

У 1989 році Сміт і Уілмут трансплантували ядра клітин в позбавлені ядра незаплідненої яйцеклітини овець. У першому випадку було отримано двоє живих ягнят, фенотип яких відповідав породі овець-донорів ядер. У другому випадку один повністю сформувався, а інший загинув під час пологів.

Пізніше, в 1993-1995 рр., група дослідників під керівництвом професора Уілмута отримала клони овець – п'ять ідентичних тварин, донором ядер яких була культура ембріональний клітин.

Далі були проведені успішні експерименти з клонування різних ссавців з використанням ядер, взятих з дорослих соматичних клітин тварин: 1970 р. – успішне клонування жаби; 1985 р. – клонування кісткових риб; 1996 р. – овечка Доллі; 1997 р. – перша миша; 1998 р. – перша корова; 1999 р. – перший козел; 2001 р. – перша кішка; 2002 р. – перший кролик; 2003 р. – перший бик, мул, олень; 2004 р. – перший досвід клонування з комерційними цілями (кішки); 2005 р. – перша собака (афганський хорт по кличці Снуппі); 2006 р. – перший тхір; 2007 р. – другий собака; 2008 р. – третій собака (лабрадор по кличці Чейс).

Клонування тварин досить непросте та важке справа, завдяки якій можна відновлювати популяції тварин, що стоять на межі вимирання. Також великою перевагою є те, що клонованих тварин можна використовувати для тестування нових видів ліків, адже їхня реакція на таблетки та інші препарати повинна бути більш менш схожою.

Звичайно, клонування має свої перспективи. Адже, «генна інженерія» розвивається і можливо у майбутньому вчені зведуть смертність клонів до мінімуму, а також зменшать затрати під час даного процесу. Наразі, тема «клонування» залишається завислою у повітрі. У більшості країн Європи клонування, навіть вимираючих тварин заборонено, через проблему етичності. В США не так критично ставиться до клонування організмів за добрих намірів. В Китаї клонування тварин використовують на повну для збільшення кількості великої рогатої худоби, а також домашніх улюбленців. Проте, розробки і дослідження у всьому світі ведуться з обережністю, аби не порушити етичні права та норми суспільства.