

Основни техники за генетична модификация при животните

Първите генетично модифицирани животни са докладвани през 1985 г. Те са получени чрез **микроинжектиране** на чужда ДНК в зигота преди сливането на пронуклеусите. При тази техника се използва стъклена микропипета за въвеждане на вещество на микроскопско



ниво, а методът първоначално е използван за генетична модификация на миши ембриони. Микроинжектирането е широко прилагано повече от 20 години и най-често цели получаване на животни с по-бързо натрупване на телесна маса, повишен млеконадой и вълнодобив, както и повишена резистентност към заболявания и намалено въздействието върху околната среда. Днес все повече микроинжектирането се измества от по-ефективни техники базирани на **ядрен трансфер на соматични клетки** (*somatic cell nuclear transfer – SCNT*).

Микроинжектирането има няколко основни недостатъка – ниска ефективност, случайно позициониране на въвеждания генетичен материал в генома на гостоприемника и произтичащия от това позиционен ефект¹. Както микроинжектирането, така и техниките базирани на ядрен трансфер на соматични клетки са в по-малка или по-голяма степен ограничени само до добавяне на гени към генома на гостоприемника, но без възможност за изрязване на гени. Въпреки всички гореизброени недостатъци, микроинжектирането се прилага успешно за получаване на селскостопански животни с подобрени характеристики, особено след като стана

¹ промяна във фенотипната изява на един или повече гени, която се дължи на промени в тяхното местоположение в генома

възможно използването на сайт-специфични нуклеази (ензими, които режат молекулата на ДНК на определени места).

Ядреният трансфер на соматични клетки, познат още като репродуктивно клониране, е лабораторна техника за създаване на нови организми, които са в голяма степен генетично идентични със съществуващи екземпляри. Клонирането на бозайници представлява заместване на генетичния материал на яйцеклетката на реципиентния организъм с този на соматична клетка от зародиш или зрял индивид (донор). След това яйцеклетката се развива (в сурогатна майка) до организъм, който е генетично идентичен с донора.

Подходите и методите за репродуктивно клониране на селскостопански животни се усъвършенстват през последните десетилетия, което позволява тяхното приложение в практиката. Един от недостатъците на клонирането в момента е повишената ембрионална смъртност, докато първоначално за основен проблем се е считало прекомерното наднормено тегло на потомството (наблюдавано при преживни животни).

Раждането на Доли, първият бозайник клониран от донорна клетка на зрял индивид, през 1996 г. постави началото на голям брой проучвания върху подобряването на техниките за клониране и разбирането на механизма на препрограмване на прехвърленото соматично ядро под въздействието на все още неизучени фактори в цитоплазмата на реципиентната клетка.

Репродуктивното клониране се прилага успешно при 24 вида бозайници. Полученото потомство (например говеда, прасета) не се различава



от донорните зрели индивиди, не показва отклонения в развитието и здравословното състояние. SCNT понастоящем се използва основно за размножаване на ценни разплодни животни, за поддържане на генетични ресурси и за възпроизвеждане на висококачествени коне.

При селскостопанските животни се прилага и **Lentivirus-медирана генетична трансформация.** Тя води до получаването на голямо разнообразие от нови белези, но вероятността от нежелани странични ефекти също е голяма. Род Lentivirus принадлежи към сем. Retroviridae (Ретровируси). Представителите му заразяват неделящи се еукариотни клетки и се използват като вектори за получаване на трансгенни животни, защото са ефикасни при трансфера на гени в ооцити и зиготи.

При генетичните трансформации на животни, когато те са свързани със случайно позициониране на екзогенната ДНК в генома на организма гостоприемник, е възможна появата на нежелани белези дължащи се на повлияване експресията на други гени. До сега не са наблюдавани плейотропни² ефекти при генетична модификация на животни, но това не може да бъде изключено.

Източник:

Explanatory note

New Techniques in Agricultural Biotechnology

SAM High Level Group of Scientific Advisors April 2017, 40-41, 52-53

Д-р Антония Димитрова, главен експерт

Дирекция „Оценка на риска по хранителната верига“, ЦОРХВ

18.04.2018 г.

² плейотропия – действие чрез което единичен мутантен ген влияе върху два или повече иначе явно несродни признаци във фенотипа на даден организъм