

електроприводами», к.т.н., доц. Хандола Ю. М., к.т.н., доц. Гузенко В.В. для бакалаврів третього та четвертого курсів і магістрів.

Лабораторія (ауд. 110) «Спеціалізованого електроприводу» укомплектована діючими стендами для дослідження вентиляційних і насосних установок та дослідження потокових ліній, установки для автоматичного підтримання параметрів мікроклімату в тваринницьких приміщеннях та установки примусового нагнітання повітря у спорудах зберігання зерна (рис.4).

В лабораторії проводять заняття з дисциплін: «Електромеханотроніка», «Основи математичного моделювання електромеханічних систем», «Автоматизація промислових установок та технологічних комплексів», «Системи керування автоматизованих електроприводів», «Дослідження енергоефективності електромеханічних систем», к.т.н., доц. Хандола Ю. М., к.т.н., доц. Сорокін М.С., к.т.н., доц. Сотнік О.В., к.т.н., доц. Гузунко В.В. для бакалаврів і магістрів та з дисципліни «Проектування електротехнічних комплексів і систем» д.т.н. проф. Лисиченко М.Л. магістрам першого та другого року навчання.



Рис. 4. Діючі макети електроприводів та потокових ліній

Крім того, існуюча лабораторна база дозволяє проводити дослідження магістрам – виробничникам і магістрам – науковцям, а також здійснювати експериментальні дослідження аспірантам кафедри. На сьогодні на кафедрі ведеться підготовка здобувачів третього рівня вищої освіти доктор філософії рНД за спеціальністю 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, під керівництвом к.т.н., доц. Сорокіна М.С., це Товт Ф.Ф та Василенко Д.

Наскрізна дворівнева підготовка на кафедрі ЕРБМІЕ дозволяє забезпечити промислові, комунальні, комерційні та інші компанії і організації, кваліфікованими фахівцями з електротехніки та електромеханіки промислових та сільськогосподарських підприємств, здатними спільно розв'язувати комплексні завдання з проектування, впровадження та експлуатації сучасних електромеханічних та електромеханотронних систем.

КЛОНУВАННЯ ТВАРИН ТА ЛЮДИНИ: ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

О.В. Шигимага д-р техн. наук, проф. (ДБТУ, Харків)

Клонування – це отримання генетично ідентичних біологічних об'єктів (організмів) шляхом нестатевого розмноження. Існують два види клонування – репродуктивне (організм в цілому) та терапевтичне (тільки до стадії ембріона). За технологією розрізняють клонування

соматичне та ембріональне – з використанням соматичних клітин тіла (наприклад, фібробласти) або ембріональних клітин (наприклад, бластомери ембріонів ранніх стадій).

На сьогоднішній день клоновано вже близько 25 видів тварин, включаючи всі сільськогосподарські та деякі дикі види (зокрема, полярний вовк, олень, койот, мавпа).

З 2010 року розвивається комерційне клонування домашніх тварин. Клонування коштує дорого. У 2015 році в Південній Кореї клонування собаки коштувало близько 100 тис. дол., а в США – вдвічі менше. У Китаї клонування собаки у 2020 році коштувало 54 тис. дол. У Техасі одна з компаній 2020 року створила 25 клонів кобили, один з яких був проданий за 800 тис. дол. Велику рогату худобу також клонують для виробництва дорогого м'яса. У 2015 році в Китаї почали будувати фабрику з виробництва яловичини з клонованих корів.

Журнал National Science Review опублікував дві статті про роботу з геномом мавпи. Перша описує поведінку генетично модифікованих макак із фенотипом порушення циркадного ритму. Друга присвячена успішному клонуванню цих приматів, рис. 1.



Рис. 1. П'ять клонів макаки із зміненими генами. Китай, 2019 рік

До цієї процедури вчені вивели генетично модифікованих макак. Використовуючи інструмент редагування генів CRISPR-Cas9, вони заблокували експресію гена BMAL1 на ембріональній стадії. Цей ген є основним регулятором циркадних ритмів. Його дезактивація призводить до порушення циклів сон-неспанья. Після народження у таких мавп спостерігався ряд розладів, викликаних порушенням ритму.

Китайські біотехнологи успішно клонували скакового коня, імпортованого з Німеччини (2023 р.), як повідомляє інформаційний сайт France24.com. Асоціація коневодів Китаю вже схвалила участь клону в майбутніх змаганнях.

Клонований жеребець Чжуан Чжуан може стати запорукою успішного розвитку кінного спорту в Китаї, де бракує високопродуктивних коней і поступається західним країнам у техніці. Також в Китаї вперше був реалізований автоматичний процес клонування без участі людини. Біотехнологи з Нанкайського університету вперше клонували свиней за допомогою робота. Самка, яка пройшла процес клонування, в кожному етапі брала участь робот, у 2022 році народила сім здорових поросят породи ландрас, рис. 2.



Рис. 2. Роботизовано клоновані поросята

Кожен етап процесу був автоматизований, і людина не брала участі в жодній операції. За словами вчених, використання роботів підвищує успішність клонування, тому що їхні дії більш точні та менш схильні до пошкодження клітин. Застосування роботизованої технології клонування підвищило успішність операції з 10% до 27,5%. Перші поросята, отримані в результаті клонування, придатні для подальшого розведення.

Що стосується клонування людини, то, на думку вчених, технологія "перенесення ядра" є найкращою з усіх існуючих на даний момент, для того, щоб розпочати безпосередню розробку методики клонування. Зараз найкращим у світі методом трансплантації ядер визнається НМС (Handmade Cloning), який передбачає перенесення ядер соматичних клітин до ембріональних клітин організму без дорогого устаткування, тобто вручну. Суть процедури полягає у використанні яйцеклітини (ооциту), з якої було видалено власне ядро, та заміні його соматичною клітиною з ядром із ДНК іншого організму. Технологія не вимагає складного та дорогого обладнання, тоді як у традиційному клонуванні використовуються інвертований мікроскоп, мікроманіпулятори та складні мікроінструменти.

Під клонуванням людини розуміється формування та вирощування принципово нових людських істот, що точно відтворюють не тільки зовні, а й на генетичному рівні того чи іншого індивіда, що нині існує або раніше існував. У сучасних підходах до можливості клонування людини розрізняють два види репродуктивне та терапевтичне. Репродуктивне клонування передбачає, що індивід, який народився в результаті клонування, має всі юридичні права звичайної людини. Терапевтичне клонування людини передбачає, що розвиток ембріона зупиняється після 14 днів, а сам ембріон використовується як продукт для отримання стовбурових клітин, які вводять шляхом ін'єкції пацієнту.

У деяких державах роботи щодо репродуктивного клонування заборонені на законодавчому рівні. Формально дозволено лише терапевтичне клонування. Однак законодавці побоюються, що легалізація терапевтичного клонування може призвести до його переходу в репродуктивне.

Основні перспективи та проблеми клонування людини. Очевидно, що людство дуже близько підійшло до можливості клонування людини. Поки що технологія клонування людини не відпрацьована і відповідно прогнози з цього приводу досить умовні. В даний час достовірно відомо, що не зафіксовано жодного випадку клонування людини. Але зупинити прогрес розвитку науки неможливо. Клонування здатне кардинальним чином вирішити такі медичні проблеми, як трансплантація тканин та органів, що може врятувати мільйони людей. Майже всі країни світу відчувають нестачу донорських органів – нирок, сердець, підшлункових залоз, печінки та ін. У перспективі з'явиться можливість трансплантації втрачених кінцівок та інших частин тіла. Для багатьох мільйонів інвалідів – це шанс знову стати повноцінною людиною. Клонування дає можливість мати дітей при найважчих випадках безпліддя. Однак, гіпотетична можливість клонування людини, що реально наближається, вже зараз стикається з безліччю етичних, релігійних, юридичних та інших проблем, які поки що не мають однозначних очевидних рішень. Насамперед, існує проблема біологічної безпеки клонування людини, пов'язана з непередбачуваністю довгострокових генетичних змін. Серйозні побоювання викликає досить великий відсоток невдач при клонуванні і пов'язана з цим висока ймовірність появи неповноцінних людей. Неможливість досягти стовідсоткової чистоти експерименту зумовлює деяку неідентичність клонів. З цієї причини знижується практична цінність клонування. Всупереч поширеній помилці, клон, як правило, не є повною копією оригіналу. При клонуванні може копіюватись тільки генотип, а фенотип не копіюється. Більше того, навіть при розвитку в однакових умовах клоновані організми не будуть повністю ідентичними, так як існують численні випадкові відхилення в розвитку. Це доводить приклад природних клонів людини – монозиготних близнюків, які зазвичай розвиваються в однакових умовах.

Наприкінці слід відзначити, що у своїх науково-практичних роботах ми також використовуємо деякі біотехнологічні та біоінженерні методи, які використовуються в процесі клонування тварин. Зокрема, це метод впливу імпульсним електричним полем на клітини, які потрібно злити після процедури перенесення ядра, а також допоміжні методи кріоконсервації та ранньої інструментальної діагностики клітин щодо придатності їх до процесу клонування.