**Левкін Артур Володимирович. Біотехнічна система лазерного ділення ембріонів у тваринництві : Дис... канд. наук: 05.11.17 – 2007**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Левкін А.В. Біотехнічна система лазерного ділення ембріонів у тваринництві** – Рукопис.  Дисертація на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук за фахом 05.11.17 – біологічні та медичні прилади та системи – Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, 2007.  Дисертація присвячена питанням розробки автоматизованої системи ділення ембріонів у тваринництві. Обґрунтовано актуальність роботи.  Удосконалюється існуюча мікрохірургічна технологія ділення ранніх ембріонів у тваринництві за допомогою заміни етапу безпосереднього ділення ембріона – біотехнічною системою на базі використання лазерного випромінювання. Обґрунтовано вибір типу лазера, запропонована підсистема управління потужністю лазера на основі використовування мікроконтролера AVR ATmegal6(L) і асемблер – програми. Обґрунтовані методи та їх реалізації для фокусування лазерного випромінювання на ембріон і оптимізації траєкторії руху лазерного променя по ембріону при його різанні.  Експериментальні дослідження біотехнічної лазерної системи показали, що вихід життєздатних половинок ембріонів збільшився на 15–20%., скорочується час ділення від 5 до 10 разів, зменшується чисельність персоналу та витрати лабораторії мікроманіпуляцій з ембріонами на 30–45%. | |
| |  | | --- | | 1. Сформульовані основні задачі дослідження, що дозволило обґрунтувати необхідність вдосконалення технології ділення ранніх ембріонів у тваринництві на базі лазерної системи.   2. Отримали подальший розвиток і уточнення математичні моделі теплових процесів в ембріонах для різних стадій їх розвитку і пов'язаних з цим технологій ділення на базі лазерної системи, що дозволило запропонувати дві технології ділення: для кількості бластомерів 2–16 – технологія ділення лазерною плямою; для кількості бластомерів 18–64 – технологія ділення лазерним відрізком.  3. На основі уточнених математичних моделей лазерно–теплової дії на ембріон проаналізована динаміка теплових процесів в ембріоні, який ділеться, що дозволяє обґрунтовано перейти до формулювання функціонала якості технологічного процесу та обмежень на робочі параметри технічних засобів, що забезпечують відповідну ділянку технологічного процесу ділення ембріона.  4. Сформульований функціонал якості технологічного процесу лазерного ділення ембріонів на основі критерію не перевищення температурним полем у ембріоні наперед заданого допустимого значення температури, що дозволило врахувати основні параметри технологічного процесу та запропонувати критерій оптимальності технологічного процесу.  5. Вперше, запропонований метод побудови оптимальної траєкторії лазерного ділення ембріона та алгоритм реалізації на ПЕВМ цього методу. Застосування такого підходу дозволяє шляхом аналізу структури розташування бластомерів вказати найраціональнішу траєкторію пересування лазерного променя (плями), що забезпечує збільшення числа якісних (життєздатних) частин ембріона.  6. Отримала подальший розвиток методика обґрунтування робочих параметрів технічних засобів для лазерного ділення ембріона, що дозволило визначити потужність та геометричні параметри сфокусованої лазерної плями, що забезпечує підвищення якості технологічного процесу ділення ембріона.  7. Запропонована апаратурна реалізація методу лазерного ділення ранніх ембріонів у тваринництві на основі використання лазера на аргоні, що працює у видимій зоні спектру. Обґрунтовано використання лазеру безперервної дії, з довжиною хвилі випромінювання 515 нм або 488 нм і регульованою потужністю в діапазоні 0–2 Вт з акустико–оптичним модулятором, який формує промінь лазера у вигляді імпульсів тривалістю 1 мс і менше, з енергією »0,002 Дж і расходимістю 0,9мрад.  8. Розроблена підсистема управління потужністю лазера в межах 0,5–2 Вт на основі використання мікроконтролера AVR ATmegal6(L) і асемблер – програми для нього, що дозволяє знизити кількість травмованих бластомерів у ембріоні, який ділеться.  9. Розроблені методи та їх апаратні реалізації у вигляді пристроїв, які дозволяють: проводити фокусування лазерного випромінювання на ембріон, оптимізувати траєкторію руху лазерного променя по ембріону при його різанні, що забезпечує підвищення точності ділення ембріона на 10-15%.  10. Експериментальні дослідження лазерної системи ділення ранніх ембріонів показали, що процес ділення ембріонів доцільно проводити на стадіях розвитку: пізня морула або рання бластоциста. Крім того, вихід життєздатних частин ембріонів при методиці лазерного ділення ембріонів збільшився на 15–20% у порівнянні з методом мікрохірургічного ділення, що використовується в тваринництві.  11. Впровадження в біотехнологічні центри трансплантації ембріонів запропонованих інновацій дасть можливість підвищити точність ділення на 15–20%; скоротити час ділення від 5 до 10 разів; зменшити чисельність персоналу та витрати лабораторії мікроманіпуляцій з ембріонами на 30–45%; скоротити в 10–30 разів загальний час забезпечення тваринницьких центрів трансплантації достатньою кількістю ембріонів, необхідних як для підвищення поголів'я стада великої рогатої худоби, так і з різною дослідницькою метою. | |