

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ЖИВОТНОВОДСТВА

ЛЕВКИН А.В., К.Т.Н., ДОЦЕНТ,

ЛЕВКИН Д.А., МАГИСТРАНТ,

***ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ІМЕНІ ПЕТРА ВАСИЛЕНКА***

Одной из важнейших проблем развития современного общества является решение задач касающихся обеспечения продовольственной безопасности страны. В контексте данной проблемы актуальным является вопрос обеспечения населения высококачественной продукцией животноводства. Для перевода животноводства на промышленную основу необходимо обеспечить эту отрасль сельского хозяйства не только качественными кормами и высоким уровнем механизации ферм, но и высокопродуктивными породами животных на основе современных достижений биотехнологии и генетики [1, 2].

Достижения в области биотехнологии для воспроизводства и селекции сельскохозяйственных животных позволяют уже в настоящее время решать задачи по созданию высокопродуктивных пород. Однако слабым звеном, сдерживающим более широкое внедрение современных биотехнологических процессов является малый уровень автоматизации и недостаточное использование последних достижений в смежных отраслях науки. Примером таких биотехнологий и их практического использования, могут служить направления включающие в себя трансплантацию эмбрионов, получение однойцевых близнецов и химерных животных, хранение эмбрионов в жидком азоте, искусственное осеменение, глубокое замораживание и длительное хранение спермы быков и т.д.

Биотехническим методом ускоренного воспроизводства высокопродуктивных животных, составной частью селекции и одним из средств интенсификации использования генетического потенциала выдающихся коров–рекордисток является трансплантация эмбрионов крупного рогатого скота. Искусственное получение животных методом трансплантации на основе современных методов

биотехнологии позволяет, помимо чисто научных вопросов, заняться прикладными задачами по воспроизводству и селекции крупного рогатого скота. К ним относятся вопросы повышения эффективности трансплантации эмбрионов, создание эмбриобанка высокопродуктивных животных, повышение объективности оценки племенной ценности животных и т.д. Трансплантация эмбрионов эффективна только при использовании генетически ценных животных, высокопродуктивных, проверенных по качеству потомства.

Если учесть, что от одного донора можно получать эмбрионы четыре–пять раз в год, то уже на современном этапе развития биотехнологии в трансплантации очевидна реальная возможность иметь по 20–25 телят от каждой коровы–рекордистки. Даже при такой относительно невысокой интенсивности использования эмбрионов донора можно всего лишь за два года создать семейство и получить достаточное число племенных быков.

В нашей стране практическое применение трансплантации эмбрионов направлено на ускорение селекции молочного скота при создании рекордных по продуктивности животных [3, 4]. Используя 20 коров–рекордисток для получения эмбрионов, только в течение одного года можно создать высокопродуктивное молочное стадо в 200 коров со средней продуктивностью, определяемой составом животных–доноров. Естественным путем от тех же 20 коров за год можно получить не более 10 телок и 10 бычков. Кроме того госплемпредприятия могут быть пополнены таким же количеством высокоценных в племенном отношении ремонтных животных.

Однако создание современных технологий трансплантации эмбрионов требует дальнейшего их совершенствования. В частности, следует внедрять новейшие методы деления эмбрионов с последующей пересадкой их реципиентам, что поможет решить проблему копирования генотипов высокопродуктивных животных и увеличения поголовья стада крупного рогатого скота в целом.

Заметим, что применение для деления эмбрионов животных используемых в животноводстве микрохирургических методов, требует больших затрат времени и средств.

Результаты экспериментальных исследований известных ученых по взаимодействию электромагнитного излучения оптического диапазона с микробиологическими объектами (М.В. Зубец, А.Ф. Кучин, A.I Welch, S.M. Willadsen и др.) доказали эффективность использования именно лазерных систем для решения различных

прикладних задач в медицині і біології.

Прикладним вопросам проблеми взаємодія електромагнітного випромінювання з ембріонами уділяється велике уваження: в фірмі Hamilton Thorne Research (США), яка в 2001–2004 гг. розробила систему лазерної клітинної мікрохірургії ZILOS–tk; в відділенні порівняльної медицини Вашингтонського університету; в університеті Вайомінга; в лабораторії репродукції тварин університету штату Колорадо; на експериментальній станції університету штату Луїзіана (США); на Центральній станції фізіології тварин INRA (Франція); в Міжнародному інституті біології клітин (Україна); в Інституті експериментальної і клінічної ветеринарної медицини УААН; в Інституті розведення і селекції тварин УААН; Інституті лазерної біології і лазерної медицини при Харківському національному університеті ім. В.Н. Каразіна і др.

Однак аналіз публікацій показав, що кількість розробок, присвячених безпосередньому використанню лазерних систем для ділення ембріонів, – незначительно. Методи і засоби ділення, які застосовуються, не повністю відповідають сучасним вимогам інтенсифікації племінної тваринницької галузі і переведення її на промислову основу. Тому існує необхідність в удосконаленні наявних технічних засобів і методів ділення ембріонів (за допомогою обґрунтування і дослідження параметрів процесу лазерного ділення ранніх елітних ембріонів в племінному тваринництві) для наступної трансплантації частин ембріонів реципієнтам. В цьому і полягає актуальність даної роботи [5-7].

При розв'язанні цих питань застосовувалися такі методи дослідження: методи теплопереносу і теорії взаємодія електромагнітного випромінювання з мікробіологічними об'єктами для моделювання процесів взаємодія лазерного випромінювання з ембріоном застосовані; для управління потужністю джерела лазерного випромінювання; теорія регулювання; методи оптимізації траєкторії для задання траєкторії руху лазерного променя; методи розробки елементів і систем лазерної оптики для обґрунтування комплексу оптичних засобів і підвищення точності фокусування лазерного випромінювання; методи дифракції; методи штучного осіменення (оплодотворення) сільськогосподарських тварин для експериментальної апробації біотехнічної системи.

В процессе исследований получены научно–обоснованные теоретически и экспериментально результаты, которые в совокупности являются существенными для развития технологий деления ранних элитных эмбрионов крупного рогатого скота на основе использования биотехнической системы.

Таким образом, сделаны выводы, которые формируют основу для создания промышленной технологии воспроизводства и селекции сельскохозяйственных животных на многочисленных районных станциях искусственного осеменения (оплодотворения) сельскохозяйственных животных Украины. А именно:

— сформулированы основные задачи исследования, что позволило обосновать необходимость усовершенствования технологии деления ранних эмбрионов в животноводстве на базе лазерной системы;

— получили дальнейшее развитие и уточнение математические модели тепловых процессов в эмбрионах для разных стадий их развития и связанных с этим технологий на базе лазерной системы, что позволило предложить две технологии деления: для количества blastomeres 2–16 – технологи деления лазерным пятном; для количества blastomeres 18–64 – технология деления лазерным отрезком;

— на основе математических моделей лазерно–теплого действия на эмбрион проанализирована динамика тепловых процессов в делимом эмбрионе, что позволяет обосновано перейти к формулировки функционала качества технологического процесса и ограничений на рабочие параметры технических средств;

— сформулирован функционал качества технологического процесса лазерного деления эмбрионов на основе критерия не превышения температурным полем наперед заданного допустимого значения температуры;

— впервые предложен метод построения оптимальной траектории лазерного деления эмбриона и алгоритм реализации на ПЭВМ этого метода. Применение такого подхода позволяет путем анализа структуры расположения blastomeres указать наиболее рациональную траекторию передвижения лазерного луча (пятна), что обеспечивает увеличение числа качественных (жизнеспособных) частей эмбриона;

— получила дальнейшее развитие методика обоснования рабочих параметров технических средств для лазерного деления эмбриона, что

позволило осуществить поиск мощности и геометрических параметров сфокусированного лазерного пятна;

— предложена аппаратная реализация метода лазерного деления ранних эмбрионов в животноводстве на основе использования лазера на аргоне, работающего в видимой области спектра;

— экспериментальные исследования лазерной системы деления ранних эмбрионов показали, что выход жизнеспособных половинок эмбрионов при данном методе увеличивается на 15–20% по сравнению с традиционно используемым методом микрохирургического деления;

— внедрение предложенных инноваций на государственном уровне дает возможность повысить продуктивность животноводства и решить ряд проблем по восстановлению данной отрасли в Украине.

Литература.

1. Васильев С.І. Технологія виробництва продукції тваринництва. – Харків: Навч. – метод. центр заочного навчання с.–г. вузів України, 1998. – 431 с.

2. Мегель Ю.Е. Методика оценки структуры отношений между компонентами проблемы агропромышленного комплекса Украины // АСУ и приборы автоматики. – Харьков: "Вища школа", 2001, Вып. 116. – С. 14 – 18.

3. Erhardt G., Brem G. Genetische Charakterisierung von experimentell erstelltel Rinderchimaren // Z. Tierzucht. und Zuchtungsbiol. – 1989, Vol. 106, № 1. – P. 67 – 76.

4. Welch A.I., Pearce I.A., Diller K.R. Biotechnology and engineering // Trans. ASME 1989–111. – № 1. – P. 62.

5. Пат. 99042015 Україна, МПК 6 А 61 D 1/00. Спосіб одержання монозиготних тварин: Пат. 99042015 Україна, МПК 6 А 61 D 1/00 / М.В. Зубец, Ю.Є. Мегель, В.П. Путятін, А.В. Левкін (Україна); № 99042015. Заявлено 09.04.99. Позит. ріш. від 14.12.99. – 6 с.

6. Левкін А.В. Біотехнологічні методи підвищення ефективності тваринництва в період реструктуризації // Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України. Вісник Харківського державного технічного університету сільського господарства. – Вип. 10, – Харків, 2002. – С. 240 – 242.

7. Левкин А.В. Система лазерного деления ранних эмбрионов в животноводстве // Материалы XX юбилейной Международной научно – практической конференции "Применение лазеров в медицине и биологии". – Ялта, 2003. – С. 136 – 137.