

УДК 632.935.4

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ВОСПРОИЗВОДСТВА ЖИВОТНЫХ

М.С. СорокинКандидат технических наук*
Контактный тел.: (057) 712-42-32
E-mail: tte_nniekt@ukr.net**А.Д. Черенков**

Доктор технических наук, профессор*

В.Г. ГорпинченкоАссистент, старший преподаватель
*Кафедра технотроники и общей электротехники
Харьковский национальный технический
университет сельского хозяйства им. Петра
Василенко
ул. Артема, 44, г. Харьков, Украина, 61002

У статті, на основі фізико-хімічного і функціонального аналізу спермій, розглянуто можливість застосування електромагнітного поля для впливу на мікробіологічні об'єкти тваринництва перед криоконсервацією з метою збільшення їх фертильності

Ключові слова: електромагнітне поле, сперма, криоконсервація

В статье, на основе физико-химического и функционального анализа спермиев, рассмотрена возможность применения электромагнитного поля для воздействия на микробиологические объекты животноводства перед криоконсервацией с целью повышения их фертильности

Ключевые слова: электромагнитное поле, сперма, криоконсервация

The possibility of applying an electromagnetic field for influence on the microbiological objects of livestock farming before cryopreservation for the purpose of their fertility is considered in this paper based on physicochemical and functional analysis of sperm

Key words: electromagnetic field, sperm, cryopreservation

Введение

В связи с кризисным состоянием сельского хозяйства стран СНГ актуальной задачей развития становится интенсификация и повышение продуктивности животноводства. В последнее время широкое применение получил метод искусственного оплодотворения животных. Однако существующие технологии криоконсервации спермы приводят к гибели 50 – 70% на клеточном уровне, поэтому можно сказать что существующие методы не являются эффективными.

Анализ предшествующих исследований

Научные исследования последних лет показывают, что информационные электромагнитные поля миллиметрового диапазона можно применять для повышения оплодотворяемости спермиев животных при их криоконсервации. В основе информационного влияния электромагнитного поля (ЭМП) на биологические объекты животноводства лежат резонансные явления, степень проявления которых зависит от молекулярной организации объекта и условий его облучения.

Анализ исследований по воздействию информационных ЭМП на физико-химические процессы в биологических объектах проводимых Н.Д. Девятковым, А.П. Казначеевым Е.Л Пиротти, А.Д. Черенковым, Н.Г. Косулиной, Ю.Е. Мегелем, Н.Л. Лисиченко, показывает что наибольшее влияние ЭМП на физико-химические процессы в биологических объектах следует ожидать от применения импульсного электромагнитного излучения в миллиметровом диапазоне длин волн при оптимальном сочетании биотропных параметров воздействующего ЭМП.

Формирование целей статьи

Целью настоящей статьи является обоснования применения импульсных электромагнитных полей перед криоконсервацией спермы животных.

Основная часть

При криоконсервации спермы животных гибель клеток происходит вследствие разрушения или по-

вреждения, прежде всего цитоплазматической мембраны. Цитоплазматическая мембрана большинства клеток животных содержит от 40 до 70% липоидов и 30...60% соединений и комплексов протеиновой и гликоидной природы. Липоиды представлены главным образом полярными соединениями – холестерином, осфатидилэтаноломином, фосфатидилхолином и другими нейтральными липидами и сложными гликолипидными и гликолипопротеидными комплексами.

Известно, что все эти соединения активно взаимодействуют с разнообразными веществами липоидной природы, образуя в водно-солевых средах сложные структуры. Это позволяет предположить, что при наличии в водно-солевых средах полярных липидных соединений последние, благодаря гидрофобным, полярным и кулоновским взаимодействиям, могут наслаиваться на липофильные и гидрофильные участки поверхности плазматической мембраны клетки, сообщая им устойчивость к вредным факторам окружающей среды [1].

В результате исследований было установлено, что добавление в сперму быка желтка куриного яйца способствует повышению устойчивости спермиев к температурному шоку [1, 2].

Действующим началом яичного желтка является фосфолипиды и липопротеиды. Механизм защитного действия липидов состоит в том, что желток «разжижает» плазмалоген спермиев и предохраняет его от затвердевания при понижении температуры. Обработка желтком спермы животных весьма значительно меняет качественный состав мембраны. В ней возрастает доля лецитина и холестерина, удельный вес остальных липидов снижается. Что касается жирно-кислотного состава, то в результате обработки желтком в мембранах возрастает процент тугоплавких короткоцепочных кислот, а доля длинноцепочных полиненасыщенных уменьшается. Возрастание содержания холестерина и доли насыщенных жирных кислот в нативных спермиях повышает их устойчивость к замораживанию [1, 2].

Защитный механизм яичного желтка при воздействии температурного фактора объясняется образованием на поверхности плазматической мембраны клеток дополнительных структур, за счет адсорбции содержащихся в нем липидов или липопротеидов [3].

Молекулы липидов и фосфолипидов, из которых состоит цитоплазматическая мембрана, и которые входят в состав желтка куриного яйца (сфингомиелин, лецитин, фосфатидилхолин и др.), имеют общий план строения: длинные гидрофобные «хвосты», состоящие из углеводных остатков, и прикрепленные к ним полярные «головки», в состав которых входят заряженные остатки фосфорной кислоты, аминов и др. Такое строение молекул липидов объясняет формирование двухслойной липидной структуры мембранных систем клетки, в которой гидрофобные «хвосты» углеводородных остатков формируют внутренность мембран, а на поверхность выходят полярные «головки», контактирующие с окружающей средой и протоплазмой. Кроме того, цитоплазматические мембраны содержат большой процент холестерина.

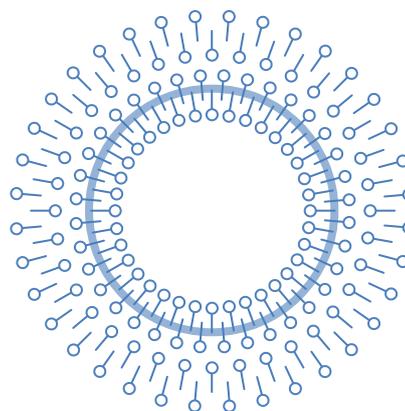
Исходя из общего плана строения молекул липидов, можно объяснить механизм адсорбции этих веществ на поверхность мембраны. Водно-солевые растворы липидов имеют ламеллярную или мицел-

лярную структуру, которая характеризуется минимальной площадью соприкосновения гидрофобных частей молекул с водой и, таким образом, наименьшей свободной энергией системы.

При возрастании концентрации липидов (\approx до 50%) в присутствии заряженных молекул белков наблюдается полислойное строение липидных растворов, когда раствор представляет набор бислойных липидных пленок, пространство между которыми, возможно, заполнено молекулами белка и растворителем [1].

К фосфорной группе фосфолипидов часто присоединяется азотсодержащее основание, вследствие чего формируется полярная головка с двойным зарядом (+ -), которая при физиологических значениях рН может быть электрически нейтральной. Молекулы таких соединений (фосфорилхолин, фосфорилсерин, фосфорилэтанолламин и т.п.) имеют дипольный момент.

Наличие четко выраженного дипольного момента в молекуле липидов и электрического заряда на мембране клетки позволяет предположить значительное участие в эффекте фортификации мембран электрических взаимодействий, в которых клеточная мембрана играет роль заряженного центра, где адсорбируются молекулы липидов растворов (рис. 1).



o + – гидрофильные «головки» молекул;
- - - гидрофобные «хвосты»

Рис. 1. Гипотетическая схема адсорбции полярных липидов на цитоплазматической мембране.

Следовательно, гидрофильно-гидрофобное и кулоновское взаимодействия в системе «клеточная взвесь – водно-солевой раствор липидов» приводят к перераспределению молекул липидов между раствором и клеточной мембраной, таким образом, что часть липидных молекул адсорбируется на поверхности клетки и вся система приходит в более устойчивое энергетическое состояние с меньшим значением свободной энергии. Следует отметить, что адсорбция липидов на мембране должна носить динамический характер, в результате которого может установиться равновесие между присоединением молекул к защитному слою и их десорбцией, и количественное отношение липидов, находящихся на мембране и в растворе, будет подчиняться Больцмановскому распределению.

Исходя из предложенного механизма фортификации мембран, можно предположить ряд свойств липидного защитного слоя. Во-первых, толщина липидного слоя будет возрастать дискретно на величину, равную

толщине одного бислоя. Во-вторых, из дальнего действия электрических сил следует возможность образования нескольких бислойных адсорбционных слоев на поверхности мембраны. Следует отметить, что упорядоченность адсорбции с увеличением количества слоев будет ухудшаться. Вследствие экранировки заряда клетки предыдущими слоями, упорядочивающее его значение будет снижаться, возрастет разрыхленность последующих слоев и молекулы липидов будут занимать большую площадь, чем в более глубоких слоях; степень свободы их с клеткой возрастет, и они будут легче переходить в раствор. Другими словами, энергия

связи с поверхностью клетки каждого последующего слоя будет ниже, чем предыдущего, что приведет, в конце концов, к эффекту насыщения, когда толщина мембраны уже не будет возрастать, несмотря на дальнейшее увеличение концентрации липидов в окружающем растворе [1, 4].

Из вышеизложенного следует, что применение ЭМП с определенными биотропными параметрами будет влиять на прочность плазматической мембраны за счет молекул липидов раствора желтка или других веществ при криоконсервации спермы животных.

Литература

1. Осташко Ф.И. Биотехнология воспроизводства крупного рогатого скота [Текст] / Ф.И. Осташко.- К.: Аграрна Наука, 1995. - 172 с.
2. Милованов В.К. Химическая природа антиоксидантов и их действие при замораживании семени баранов [Текст] / В.К. Милованов, Е. Кольцова, И. Н. Шайдуллин // Животноводство, 1981. – № 9. – С. 45 – 46.
3. Осташко Ф.И. Харьковская технология криоконсервации спермы животных [Текст] / Ф.И. Осташко, Н.П. Павленко, Г.Н. Кузнецов // Теоретические и прикладные аспекты биотехнологии, 1991. – С. 32-33.
4. Zahler W. L. Isolation of outer acrosomal membranes from bull sperm [Текст] / W. L. Zahler, G. A. Doak // Biochim. Biophys. Acta, 1975. – 406. – P. 479 – 488.

На підставі законів термодинаміки показаний вплив зміни ентропії на тривалість індукційного періоду згоряння та формування факела

Ключові слова: факел, індукційний період згоряння, ентропія, камера згоряння, хімічний потенціал

На основе законов термодинамики показано влияние изменения энтропии на продолжительность индукционного периода сгорания топлива в двигателях внутреннего сгорания и формирование факела

Ключевые слова: факел, индукционный период сгорания, энтропия, камера сгорания, химический потенциал

On the basis of the laws of thermodynamics the effect of change entropy on the duration of the induction period of combustion in internal combustion engines and formation of flare are shown

Keywords: flare, induction period of combustion, entropy, combustion chamber, chemical potential

УДК 621.43.01(075.8)

ВЛИЯНИЕ ЭНТРОПИИ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ИНДУКЦИОННОГО ПЕРИОДА СГОРАНИЯ И ФОРМИРОВАНИЕ ФАКЕЛА

Л. В. Кнауб

Доктор технічних наук, доцент, професор
Кафедра ракетно-артилерійського озброєння*
Контактний тел.: 067-682-86-70
E-mail: knaubludmila@gmail.com

Н. Я. Маслич

Кандидат технічних наук, доцент, доцент
Кафедра електротехніки та інженерної механіки
*Одеська Військова академія
вул. Фонтанська дорога, 14, м. Одеса, Україна,
65062
Контактний тел.: 097-170 40 47
E-mail: maslich_natalia@mail.ru