

УДК 537.868

I. Garasimchuk, candidate of engineering sciences, associate professor,
P. Potaptsky, candidate of engineering sciences, acting as associate professor,
Y. Panzir, I. Gordiychuk, candidates of engineering sciences, associate professor, State Agrarian and Ingeinreeng University in Podilya

ANALYSIS METHODS AND ELECTRONIC SYSTEMS INCREASE IMMUNITY OF NEWBORN CALVES

Abstract. *The study analyzed the methods and electronic systems increase immunity newborn animals.*

The analysis of the physiological characteristics of newborn animals and treatment of infectious diseases.

Based on the analysis of the literature, domestic and foreign publications found that for targeted correction of immune homeostasis to improve immunity newborn animals to use pulsed electromagnetic field information.

The analysis methods and system elements enhance immunity of animals.

The analysis should be noted:

– stimulation of the immune system is possible by synchronizing electromagnetic oscillations in the immune cells of animals with the frequency of the external information field short range;

– increased blood supply to the irradiated region leads to stimulation of the immune system of animals by the action of information shortwave signals on moving in the microvasculature cells;

– at the resonant frequency is a significant degree of absorption by the body extremely high frequency (resonance absorption effect);

– receiver information pulsed electromagnetic radiation is biologically active points.

To determine the parameters of pulsed electromagnetic field (amplitude pulses, pulse period and their compliance duration exposure) are required theoretical studies of the interaction of pulsed electromagnetic fields on body of newborn animals.

To develop an effective, environmentally friendly technology for targeted correction of immune homeostasis associated with increased immunity newborn animals needed research to create pulse generators for semiconductor devices.

Justified the use of short pulsed electromagnetic field generator with low volatility relative frequency pulses compliance that will provide full ($\approx 95\%$) energy transfer radiation and significantly reduce the duration to enhance immunity of animals.

Keywords: *immune animals, pulse generator, electromagnetic field, electronic, electromagnetic technology.*

І.Д. Гарасимчук, кандидат технічних наук, доцент,
П.В. Потапський, кандидат технічних наук, в. о. доцента,
Ю.І. Паниць, І.Й. Гордійчук, кандидати технічних наук, доценти
ПДАТУ

АНАЛІЗ МЕТОДІВ І ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ ПІДВИЩЕННЯ ІМУНІТЕТУ НОВОНАРОДЖЕНИХ ТВАРИН

У дослідженні проаналізовано методи і електронні системи підвищення імунітету новонароджених тварин. Проведено аналіз фізіологічних особливостей новонароджених тварин і методів лікування їх інфекційних захворювань; аналіз методів і елементів системи підвищення імунітету тварин. Обґрунтовано застосування імпульсних генераторів для підвищення імунітету тварин.

Ключові слова: імунітет тварин, імпульсний генератор, електромагнітне поле, електронні системи, електромагнітна технологія.

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. За даними літературних джерел через хвороби найвищі втрати тварин бувають до 15-денного віку. За доступними даними, на перші 5 днів життя припадає 40-50% загибелі тварин, на перші 10 днів – 65-70 і до 15-денного віку – 75-80% від полеглих протягом першого року життя. У сучасних умовах для лікування захворювань новонароджених тварин використовують антибіотики і хімічні препарати, які завдають шкоди організму тварин, а результати лікування не завжди виявляються ефективними.

Проведений аналіз інфекційних хвороб новонароджених тварин показує, що їх хвороби в перші дні життя залежать від кількості імуноглобулінів, які потрапляють в організм тварин.

У сучасних умовах для підвищення імунітету новонароджених тварин проводять їх вакцинацію відповідними антигенами. Проте ця процедура дорога і не завжди призводить до позитивного результату. Біофізичний аналіз фізико-хімічних процесів в біологічних об'єктах показує, що в медицині і ветеринарії все більшу увагу привертають електромагнітні методи підвищення імунітету.

Таким чином, дослідження і розробка способів і електронних систем для підвищення імунітету з використанням інформаційного імпульсного електромагнітного поля (ЕМП) є актуальним завданням в технологічному процесі виробництва тваринницької продукції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми. Імунітет є властивістю усього живого – людини, тварин, рослин і навіть бактерій [1-3].

Аналіз літературних джерел [4-11] показує, що імпульсне випромінювання може впливати на рецептори нервової системи, капілярне русло кровоносної системи і циркулюючі в ньому лімфоцити та клітини дифузної нейроендокринної системи.

У ряді робіт [12-15] обговорені механізми дії ЕМП на біологічні об'єкти. У [14] запропонований механізм дії інформаційного ЕМП на живі організми, заснований на гіпотезі про електромеханічні автоколивання клітинних субструктур як природний стан живих клітин. Там же показано, що синхронізація випромінювання веде до появи внутрішніх інформаційних сигналів, що впливають на регуляторні системи організму.

У ряді робіт вказано на резонансний характер дії ЕМП [5]. Тобто, біологічний ефект спостерігається у вузьких частотних інтервалах, причому дія ЕМП на живі організми носить не енергетичний, а інформаційний характер [6-8], при цьому первинна дія ЕМП реалізується на клітинному рівні і пов'язана з біоструктурами, загальними для різних організмів.

Унікальні можливості інформаційних імпульсних ЕМП знайшли широке застосування у ветеринарній і медичній практиці [2, 3, 10].

Основне застосування інформаційних ЕМП в тваринництві пов'язане з лікуванням і підвищенням продуктивності тварин [16-20].

Постановка завдання. Метою дослідження є аналіз методів і електронних систем підвищення імунітету новонароджених тварин.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- провести аналіз фізіологічних особливостей новонароджених тварин і методів лікування їх інфекційних захворювань;
- провести аналіз методів і елементів імунної системи підвищення імунітету тварин;
- обґрунтувати застосування імпульсних генераторів для підвищення імунітету тварин.

Виклад основного матеріалу дослідження. Імунна система організму тварин забезпечує імунітет, тобто зберігає генетичний гомеостаз. У генетичному аспекті імунітет розглядають як здатність організму відрізнити сторонній матеріал від «свого» (наприклад, чужий білок від «свого»), що життєво важливо. Вступ у внутрішнє середовище організму речовин з ознаками сторонньої інформації (макромолекул білків, полісахаридів) загрожує порушенням структурного і хімічного його складу. Кількісна і якісна «постійність» внутрішнього середовища, звана гомеостазом, забезпечується процесами саморегулювання в усіх живих системах. Імунітет – один з проявів гомеостазу.

Імунні клітини беруть участь в здійсненні захисної функції організму від дії патогенів – в швидкодіючому запуску запального процесу і реакції гіперчутливості при контакті з антигенами. Такі клітини (мастоцити, лаброцити) – високоспеціалізовані імунні клітини сполучної тканини хребетних тварин, аналоги базофілів крові, які беруть участь в адаптивному імунітеті. Вони скупчуються в місцях найбільш вірогідної зустрічі з патогенами середовища і розсіяні по сполучній тканині організму, особливо під шкірою, навколо лімфатичних вузлів і кровоносних судин; містяться в селезінці і кістковому мозку.

При активації такі клітини вивільняють вміст гранул в навколишню тканину (дегрануляція). Виділення фізіологічно активних речовин, що містяться в гранулах клітин, відбувається за участю циклічних монофосфатів, іонів кальцію, ряду специфічних ферментів. Фізичні чинники також можуть впливати на дегрануляцію клітин. Гепарин і гістамін, що виділяються в процесі дегрануляції клітин, мають багато в чому протилежні властивості. Антагонізм гістаміну і гепарину лежить в основі функціональної двоїстості клітин – як стимулююча, так і пригнітаюча дія.

Також слід зазначити, що клітини епідермісу в шкірі тварин також мають фагоцитарну активність і виробляють чинник, стимулюючий проліферацію і диференціювання Т-лімфоцитів. Активну участь в даних реакціях беруть і неспецифічні чинники бактеріцидної системи шкіри. Останнім часом серед неспецифічних чинників імунітету велике значення надається інтерферону. Та все ж, хоча сьогодні і накопичено достатні дані про виконання шкірою ряду імунологічних функцій, досі питання про самостійне значення її в імунному гомеостазі остаточно не вирішене. Не зовсім ясні і механізми дії фізичних чинників на імунологічні функції шкіри. Існування ж такого впливу навряд чи у кого викликає сумніви. Є як непрямі, так і прямі докази зміни активності специфічних і неспецифічних чинників імунітету в шкірі при дії фізичних чинників. Дослідження в цьому напрямі ЕМП можуть відкрити нові шляхи у використанні методів і засобів цілеспрямованої корекції імунного гомеостазу.

У результаті проведеного аналізу слід зазначити:

– стимуляція імунної системи можлива за рахунок синхронізації електромагнітних коливань в імунокомпетентних клітинах організму тварин з частотою зовнішнього інформаційного поля короткохвильового діапазону;

– посилення кровопостачання опромінюваної області призводить до стимуляції імунної системи тварин за рахунок дії інформаційних короткохвильових сигналів на рухомі в мікроциркуляторному руслі лімфоцити;

– залежність біологічного ефекту від частоти короткохвильового випромінювання, діючого на організм, носить гостро резонансний характер, тобто відгук на дію має місце у вузьких смугах частот (зазвичай відхилення не перевищує 0,1-0,01% від середньої частоти);

– на резонансних частотах має місце значна міра поглинання організмом край високочастотного випромінювання (ефект резонансного поглинання). Область резонансу є досить вузькою і резонансна частота може змінюватися залежно від стану біологічного об'єкта, виду патології, а також в результаті різних зовнішніх дій на організм;

– приймачем інформаційного імпульсного електромагнітного випромінювання є біологічно активні точки (БАТ), гормональні клітини, а також мікроциркулярне русло периферичної кровоносної системи і лімфатичні судини.

Таким чином, для підвищення імунітету новонароджених тварин слід використовувати генератори з відносною нестабільністю частоти дотримання імпульсів $10^{-6} \dots 10^{-7}$, що дозволить забезпечити повну ($\approx 95\%$) передачу енергії опромінення та істотно зменшить час дії – до 10 с.

До складу генератора входять:

- формувач тимчасових параметрів;
- формувач параметрів основних імпульсів;
- формувач вхідної послідовності імпульсів;
- формувач тактових імпульсів;
- формувач затриманих імпульсів;
- дільник тактових імпульсів;
- дільник в схемі формування тривалості основних імпульсів.

До генераторів, що випускаються на теренах СНД, відносяться імпульсні генератори Г5-56 і Г5-58 [21-23].

Генератор імпульсів Г5-56 є вимірювальним приладом і джерелом імпульсних сигналів з широким діапазоном зміни періоду повторення, тривалості імпульсів і тимчасового зрушення.

Генератор імпульсних сигналів Г5-88 призначений:

- для генерації імпульсних сигналів з метрологічними нормованими характеристиками;
- для застосування у вимірювальній і обчислювальній техніці, техніці зв'язку, промисловій автоматиці і телемеханіці;
- при дослідженні параметрів матеріалів і елементів, що вимагають підвищеної амплітуди імпульсів.

Генератори для біофізичних досліджень [21, 23] забезпечують тривалість імпульсів від 5 до 99 мкс., період повторення імпульсів від 0,3 до 99 мс., амплітуду імпульсів від 100 В до 300 В і коштують більше 40 тис. грн.

В Японії випускаються імпульсні генератори з параметрами [24, 25]:

- амплітуда імпульсів – від 40 В до 700 В;
 - тривалість імпульсів – від 10 до 500 мкс.
- Вартість такого генератора – більше 7000 дол. США.

Компанія NPIELECTCRONIC (Німеччина) випускає імпульсні генератори з параметрами [81]:

- амплітуда імпульсів – 10-300 В;
- тривалість імпульсів – 0,1-999,9 мкс.;
- кількість імпульсів – 1-99 шт.

Вартість генератора 20000 дол. США.

Компанія CUY21SC (Англія) випускає імпульсні генератори з параметрами [26]:

- амплітуда імпульсів – 1-500 В;
- тривалість імпульсів – 0,1-999,9 мс.

Вартість генератора більше 4000 євро.

Проведений нами аналіз показує, що параметри імпульсних генераторів, що випускаються в країнах СНД, не відповідають вимогам технологічного процесу підвищення імунітету для цілеспрямованої корекції імунного гомеостазу новонароджених тварин. Тому створення імпульсних генераторів для підвищення імунітету тварин вимагає проведення додаткових досліджень.

Висновки. 1. На підставі аналізу літературних джерел, вітчизняних і зарубіжних публікацій встановлено, що для цілеспрямованої корекції імунного гомеостазу для підвищення імунітету новонароджених тварин слід використовувати інформаційні імпульсні ЕМП.

2. Для визначення параметрів біотропів імпульсного ЕМП (амплітуда імпульсів, період дотримання імпульсів і їх тривалість, експозиція) потрібні теоретичні дослідження процесу взаємодії імпульсних ЕМП з організмом новонароджених тварин.

3. Для розробки ефективної, екологічно безпечною технології для цілеспрямованої корекції імунного гомеостазу, пов'язаною з підвищенням імунітету новонароджених тварин, потрібні дослідження по створенню імпульсних генераторів на напівпровідникових приладах.

Список використаних джерел

1. Шишков В. П. Иммунология и современные проблемы ветеринарии / В. П. Шишков // Проблемы ветеринарной иммунологии. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 3-9.
2. Ярилин А.А. Основы иммунологии: Учебник / А. А. Ярилин. – М.: Медицина, 1999. – 608 с.
3. Торчук М. В. Аналіз елементів імунної системи підвищення імуноглобулінів у молозиві корів / М. В. Торчук // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. – 2014. – Вип. 22. – С. 451-456.
4. Белановский А. С. Основы биофизики в ветеринарии // А. С. Белановский. – М.: Дрофа, 2007. – 332 с.
5. Марчук Г. И. Математические модели в иммунологии / Г. И. Марчук. – М.: Наука, 1991. – 304 с.
6. Вержбицкая Н. И. Морфология акупунктурных точек кожи / Н. И. Вержбицкая // Медико-биологические и технические аспекты рефлексодиагностики и рефлексотерапии. – Изд. Калинин. университет. – Калинин, 1987. – С. 35-41.
7. Торчук М. В. Электромагнитная технология повышения сохранности новорожденных телят КРС: тезисы по материалам научно-практической студенческой конференции [«Проблеми енергозабезпечення»] (Белгород, 26-27 мая 2014 г.) / Торчук М. В. // Белгородская государственная сельскохозяйственная академия им. Б.Я. Горина (Россия). – Белгород, БелГСХА, 2014. – Т. 2. – С. 19.
8. Портнов Ф. Г. Электропунктурная рефлексотерапия / Ф. Г. Портнов // Рига: Зинатне. – 1987. – С. 25-32.
9. Филимонов Н. Н. Ретикулярная формация / Н. Н. Филимонов // БМЭ, 2-е изд. – М., 1962. – Т. 28. – С. 521-542.
10. Мычковский Ю. Г. Радиоэлектроника биологически активных точек / Ю. Г. Мычковский // Вісник КрНУ ім. М. Остроградського. – 2012. – Вип. 4. – С. 45-47.
11. Сасимова И. А. Обоснование биофизического действия информационных электромагнитных излучений на микробиологические объекты животноводства / И. А. Сасимова, Л. Ф. Кучин // Восточно-европейский журнал передовых технологий, 2008. – № 4/2(34). – С. 27-29.

12. Черенков А. Д. Влияние низкоэнергетических ЭМП на клетки тканей вымени коров больных маститом / А. Д. Черенков, Л. Ф. Кучин // Вісник ХДТУСГ. – Харків: ХДТУСГ, 2001. – Вип. 6. – С. 32-331.

13. Исмаилов Э. Ш. Биофизическое действие СВЧ-излучения / Э. Ш. Исмаилов. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 144 с.

14. Эйди У. Р. Частотные и энергетические окна при воздействии слабых электромагнитных полей на живую ткань / У. Р. Эйди // ТИИЭР, 1980. – Т. 86, № 1. – С. 135-143.

15. Влияние электромагнитных полей на организм животных / Сборник научных трудов кафедры патофизиологии и биофизики под ред. А. Ф. Кузьмина. – М.: МИИСП, 1972. – Т. 2. – Вып. 10. – 1972. – 24 с.

16. Применение электромагнитных излучений крайневысоких частот в ветеринарной практике / Иноземцев В. П., Балковой Н. И., Лукьяновский [и др.] // Ветеринария. – 1993. – № 10. – С. 38-42.

17. Брюхова А. К. Влияние ЭМП миллиметрового диапазона, лазерного излучения и их комбинированного действия на свойства микроорганизмов / Брюхова А. К. // Электронная промышленность. – 1985. – Вып. 39. – С. 6-9.

18. Карпов М. А. Лечит втрое быстрее / Карпов М. А. // Изобретатель и рационализатор. – 1981. – Вып. 4. – С. 36-38.

19. Grissom D. Dielectric dissipation in Nall and below 4,2 K. / D. Grissom., W. Hartwig // Of Appe. Phys. – 1966. – Vol. 37. – № 13. – P. 47-84.

20. ИБП РАН / Приборы для исследования клетки. Режим доступа: [www/URL:http://www.ibp-ran.ru/main.php/](http://www.ibp-ran.ru/main.php/) 09.08. 2013 г. – Загл. с экрана.

21. Хохлов А. М. Устройство для электропорации клеток / А. М. Хохлов, В.В. Шугайло, В.В. Кононенко, С.А. Костенко // Научное приборостроение. – 2007. – Т. 17. – № 4. – С. 79-81.

22. Хохлов А. М. Устройство для электростимулируемого слияния клеток / А. М. Хохлов, В.В. Шугайло, В.В. Кононенко // Научное приборостроение. – 2007. – Т. 17. – № 2. – С. 62-66.

23. NEPAGENE / Electroporator NTRA 21. – Режим доступа: www / URL: <http://www.nepagene.ip> / 09.08. 2013 г.

24. SHIMADZU Productc. – Режим доступа: www / URL: <http://www.shimadzu.co.jp> / 9.08. 2013 г.

25. SONIDEL Limited / CUY Electroporator. – Режим доступа: www / URL: <http://www.sonidel.com> / 09.08. 2013 г.

26. GENETRONICS inc/ – Режим доступа: www / genttronics.com / 08.08. 2013 г.

Аннотация. В исследовании проанализированы методы и электронные системы повышения иммунитета новорожденных животных.

Проведен анализ физиологических особенностей новорожденных животных и методов лечения их инфекционных заболеваний.

Проведен анализ методов и элементов системы повышения иммунитета новорожденных животных.

Обосновано применение импульсных генераторов для повышения иммунитета новорожденных животных.

Ключевые слова: иммунитет животных, импульсный генератор, электромагнитное поле, электронные системы, электромагнитная технология.