



ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА И ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ В ХОЛОДНЫЙ ПЕРИОД ГОДА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И ПОВЕДЕНИЕ КОРОВ ПРИ ИХ СОДЕРЖАНИИ НА ГЛУБОКОЙ ПОДСТИЛКЕ

Шабля В. П., Задорожная И. Ю., Балагуровская Н. Л., Зволейко Д. В., Дибиров Р. М., Институт животноводства НААН

В представленном материале определены механизмы влияния параметров микроклимата и погодных условий в холодный период года на продуктивность и поведение коров. Выяснено, что коэффициенты корреляции между среднесуточными удоями на корову и ночной температурой воздуха на улице в холодный период составляют $r = 0,230$ ($P = 0,999$); между среднесуточными удоями и ночным атмосферным давлением $r = -0,236$ ($P = 0,999$). Эти же зависимости в самый морозный период зимы (31 сутки: с 17 января по 17 февраля 2014 года) составляют соответственно $r = 0,896$ ($P > 0,999$) и $r = -0,516$ ($P > 0,999$).

Ключевые слова: крупный рогатый скот, коровы, микроклимат, погода, технология, глубокая подстилка, продуктивность, удой, холодный, мороз, влияние.

INFLUENCE OF MICROCLIMATE AND WEATHER CONDITIONS IN THE COLD SEASON ON PRODUCTIVITY AND BEHAVIOR OF COWS FOR THEIR MAINTENANCE ON DEEP LITTER

V. Shablia, I. Zadorogna, N. Balagurovskaya, D. Zvoleiko, R. Dibirov, Institute of Animal Sciences of NAAS

In the present article the mechanisms of influence of microclimate and weather conditions in the cold season on productivity and behavior of cows is presented. It was found that the correlation of coefficients between the average daily yields per cow and air temperature at night outside in the cold period are $r = 0,230$ ($P = 0,999$); between yields and average daily nocturnal atmospheric pressure $r = -0,236$ ($P = 0,999$). The same dependence in most frosty winter period (day 31: from 17 January to 17 February 2014) are respectively $r = 0,896$ ($P > 0,999$) and $r = -0,516$ ($P > 0,999$).

Key words: cattle, cows, microclimate, weather, technology, deep litter, productivity, milk yield, cold, frost, influence.

УДК 57.08:632.082

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ МЕТОДІВ І АПАРАТУРИ ЕЛЕКТРОМАНІПУЛЯЦІЇ У КЛІТИННІЙ БІОТЕХНОЛОГІЇ

Шигимага В. О., д. т. н.
Інститут тваринництва НААН

У статті приведені сучасні методи електроманіпуляції, які застосовуються в клітинній біотехнології, зокрема, в тваринництві для клонування, отримання химерних ембріонів, клітинних гібридів шляхом діелектрофорезу, електрозлиття і електропорації. Показана перспектива розвитку методів електроманіпуляції в клітинних біотехнологіях, яка заснована на використанні новітніх методик дії імпульсного електричного поля на клітину та застосуванні автоматизованої апаратури в клітинних процесах, що мають електричну природу.

Ключові слова: метод, електроманіпуляція, клітинна біотехнологія, перспектива.



Електроманіпуляція - комплекс методів дії гармонійними та/або імпульсними електричними полями (ЕП, ІЕП) на живі клітини за допомогою спеціалізованої апаратури з метою оборотної або необоротної електропорації (електропробою) їх мембран (злиття, стимуляція, терапія), підвищення проникності мембран для транспорту нано-часток і макромолекул (пермеабілізація), забезпечення перенесення через мембрану і вбудовування генів, ДНК, РНК, вірусів у клітину (трансфекція), зближення клітин перед злиттям, діагностики, сортування, ротації (діелектрофорез) і т.п. [1-3]. Ці методи застосовуються, зокрема, в клітинній біотехнології, яка є одним з найважливіших сучасних наукових напрямів і має не тільки фундаментальне, але й велике прикладне значення в тваринництві, рослинництві, біомедицині та інших областях знань [1-8].

Перспектива розвитку застосувань методів клітинної біотехнології в тваринництві з використанням методів електроманіпуляції, наприклад, для вирішення задач з реконструкції ембріонів (клонування, отримання химер, клітинних гібридів, ембріонів шляхом діелектрофорезу, електрозлиття і електропорації) визначається, головним чином, рівнем розвитку сучасної апаратури, що застосовується для цих робіт. Накопичений світовий досвід та експериментальні дані з розробки новітніх методів і апаратури електроманіпуляції з живими клітинами досягли вже такої стадії, коли можна широко упроваджувати автоматизацію біотехнологічних процесів. Цьому сприяє і те, що основні процеси життєдіяльності клітини, навіть без зовнішніх дій, мають електричну природу і визначаються тільки електричними силами [9]. Взаємодія зарядів у мембрані і клітині на рівні молекул і іонів, транспорт їх через мембрану, формування трансмембранного потенціалу, іонний гомеостаз цитоплазми, поляризація мембрани і електричні коливання її шарів, енергетичний обмін у мітохондріях і т.п., - всі біофізичні величини, що описують ці процеси, є або безпосередньо електричними [9], або опосередковані через рух і взаємодію електричних полів і зарядів, завжди неявно присутніх навіть у таких неелектричних величинах, які характеризують, наприклад, в'язкість, тепломасопереніс або біохімічні реакції. Тому апаратні методи електроманіпуляції відносно легко інтегруються в автоматизовані вимірювальні і управляючі біотехнологічні комплекси, завдяки тому, що інформаційний сигнал вже має електричну природу і його не потрібно додатково перетворювати [10].

Серед нових методів електроманіпуляції цікавою і перспективною є високовольтна електропорація в наносекундному діапазоні. Фундаментальні дослідження електропорації клітини в цьому діапазоні початі порівняно недавно [11, 12]. Виявилося, що короткі і високовольтні електричні імпульси здатні впливати на інфраструктуру клітини, на відміну від параметрів звичайної електропорації мембрани [13-15]. Встановлено, що висока напруженість ІЕП (10-300 кВ/см) в поєднанні з короткою тривалістю імпульсів (7-300 нс) може впливати тільки на внутрішні органели клітини, зокрема, ядро, залишаючи зовнішню мембрану без зміни [13, 14]. Цей ефект виявляється корисним з огляду можливості маніпулювання, що відкривається, станом органел клітини для різних біотехнологічних застосувань, наприклад, можна точно дезактивувати окремі клітини в тканині за допомогою пригноблюючої дії на ядро або шляхом необоротної електропорації його мембрани [16], або шляхом введення клітин в апоптоз [12, 17]. Можливо також модифікувати гени усередині клітини [14]. Всі ці наслідки дії високовольтної електропорації в наносекундному діапазоні ІЕП на субклітинному рівні можуть бути в перспективі застосовані, зокрема, в репродуктивній біотехнології тварин для отримання різноманітних клітинних гібридів з модифікованим геномом безпосе-



редньо, без проведення додаткових мікрomanipуляцій, шляхом точкового впливу на окремі клітини у складі ембріону або подібних тонких електроманипуляцій, які за суттю є вже маніпуляціями нано-рівня. Тобто це є одним з напрямів впровадження нанотехнологій в тваринництві.

Одним з новітніх перспективних методів електроманипуляції в аспекті застосування в клітинній біотехнології, є імпульсна кондуктометрія живої клітини в змінному за напруженістю ІЕП [18]. В основі цього методу також лежить явище електропорації мембрани клітини. Даний метод дозволяє на єдиній апаратно-методичній базі не тільки реалізувати практично всі відомі методи електроманипуляції, але і проводити прижиттєву діагностику клітини [19], імпульсну стимуляцію розвитку [20], визначати стан мембрани клітини в різних розчинах, у тому числі і кріопротекторах [21], а також виконувати ряд інших методик з кондуктометрії рідких середовищ різного походження [18]. Деякі з методик, розроблених на базі імпульсної кондуктометрії, вже успішно використані для отримання стимульованих ооцитів та реконструйованих ембріонів корови.

Висновок. Приведені клітинні технології із застосуванням сучасних біотехнологічних методів є новими перспективними напрямами, що можуть бути сформовані на базі методів і автоматизованої апаратури електроманипуляції для використання у практиці тваринництва, зокрема, у репродуктивній біотехнології.

Бібліографічний список

1. Zimmermann U. Electromanipulation of cells / U. Zimmermann, G.A.Neil – N.Y.:CRC Press, 1996.–375 p.
2. Chang D. C. Guide to Electroporation and Electrofusion / D. C. Chang, B. M. Chassy, J. A. Saunders, A. E. Sowers. –San Diego:–Academic Press, 1992.–581 p.
3. Pakhomov A. G. Advanced Electroporation Techniques in Biology and Medicine / A. G. Pakhomov, D. Miklavčič, M. S. Markov.–NY.: CRC Press, 2010.–528 p.
4. Yanagimachi R. Cloning: experience from the mouse and other animals / R. Yanagimachi // Mol. Cell. Endocrin. –2002.–V.187, N 1–2 .– P.241–248.
5. Davey M. R. Plant protoplasts: status and biotechnological perspectives / M. R. Davey, P. Anthony, J. B. Power, K. C. Lowe // Biotech. Advances.–2005.–V.23, N2.–P.131–171.
6. Yang K. Progress in electrochemotherapy / K. Yang, B. Yue, Z. Wang // Acad. J. 1-st. Med. Coll. of PLA. (China).–2004.–V.21, N6. – P.1043–1046.
7. Mir L M. Electric pulse–mediated gene delivery to various animal tissues/ L. M. Mir, H. Moller P. Andre, J. Gehl // Adv. Genet.–2005.–V.54.–P.83–114.
8. Gehl J. Electroporation: theory and methods, perspectives for drug delivery, gene therapy and research / J. Gehl // Acta Physiol Scand. – 2003. – V. 177. – N4. – P. 437–447.
9. Антонов В. Ф. Биофизика: учеб. / В. Ф. Антонов, А. М. Черныш, В. И. Пасечник, С. А. Вознесенский, Е. К. Козлова. – М.: ВЛАДОС, 2000.–293 с.
10. Латышенко К. П. Автоматизация измерений, испытаний и контроля / К. П. Латышенко. – М.: МГУИЭ, 2005.–396 с.
11. Schoenbach K. H. Intracellular effect of ultrashort electrical pulses / K. H. Schoenbach, S. J. Beebe, E. S. Buescher // Bioelectromagnetics.–2001.–V.22.–P.440–448.
12. Beebe S. J. Nanosecond pulsed electric field (nsPEF) effects on cells and tissues: apoptosis induction and tumor growth inhibition. PPPS–2001 / S. J.Beebe, P. Fox,



L. Rec, K. Somers, R. Stark, K. H. Schoenbach // 28th IEEE Inter. Conf. Plasma Sci., 13th IEEE Inter. Pulsed Power Conf.–2001.–V.1.–P.211–215.

13. Joshi R. P. Bioelectric effects of intense ultrashort pulses / R. P. Joshi, K. H. Schoenbach // Crit. Rev. Biomed. Eng. – 2010. – V.38. –N3. – P.255–304.

14. Weaver J. C. A brief overview of electroporation pulse strength–duration space: a region where additional intracellular effects are expected / J. C. Weaver, K. C. Smith, A. T. Esser, T. R. Gowrishankar // Bioelectrochemistry.–2012.–V.87.–P.236–243.

15. Kolb J. Nanosecond pulsed electric field generators for the study of subcellular effects / J. Kolb, K. Schoenbach // Bioelectromagnetics.–2006.–V.27.–P.172–187.

16. Esser A T. Towards solid tumor treatment by nanosecond pulsed electric fields / A. T. Esser, K. C. Smith, T. R. Gowrishankar, J. C. Weaver // Technol Cancer Res Treat.–2009.–V.8.–N4.–P.289–306.

17. Tang L. Apoptosis induction with electric pulses – a new approach to cancer therapy with drug free / L. Tang, C. Yao, C. Sun // Biochem Biophys Res Commun.–2009.–V.390.–N 4.–P.1098– 1101.

18. Шигимага В. О. Біотехнічний комплекс імпульсної кондуктометрії і електроманіпуляції з клітинами тварин / В. О. Шигимага // Автореф. дис. д. т. н. 05.11.17. – Х.: ХНТУСГ .– 2014. – 36с.

19. Смольянинова Е. И. Электрическая проводимость как диагностический параметр оценки качества ооцитов и эмбрионов млекопитающих в биотехнологических операциях / Е. И. Смольянинова, В. А. Шигимага, О. А. Стриха, Л. И. Попивненко, Е. А. Гордиенко // Биофизика живой клетки. –2014. –Т.10. – С.193–195.

20. Колеснікова А. О. Імпульсна стимуляція розвитку ооцитів ссавців in vitro / А. О. Колеснікова, В. О. Шигимага // Наук.–техн. бюл. ІБТ УААН. – Львів.–2006.–Вип. 7.–№3,4. – С.228–232.

21. Strikha O. A. The effect of ovary hormone stimulation on mouse oocyte and early embryo electric conductivity / O. A. Strikha, E. I. Smolyaninova, E. O. Gordienko, V. A. Shigimaga, A. A. Kolesnikova // 8–th EBSA European Biophysics Congress (Budapest, Hungary 23–27.08.11). Eur. Biophys. J. – 2011 – V.40.–S.240.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЕТОДОВ И АППАРАТУРЫ ЭЛЕКТРОМАНИПУЛЯЦИИ В КЛЕТОЧНОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ

Шигимага В. А., Институт животноводства НААН

В статье приведены современные методы электроманипуляции, которые применяются в клеточной биотехнологии, в частности, в животноводстве для клонирования, получения химерных эмбрионов, клеточных гибридов путем ди-электрофореза, электрослияния и электропорации. Показана перспектива развития методов электроманипуляции в клеточной биотехнологии, основанная на использовании новейших методик действия импульсного электрического поля на клетку и применении автоматизированной аппаратуры в клеточных процессах, которые имеют электрическую природу.

Ключевые слова: метод, электроманипуляция, клеточная биотехнология, перспектива.



DEVELOPMENT OUTLOOKS OF ELECTRO-MANIPULATION METHODS AND APPARATUS IN A CELLULAR BIOTECHNOLOGY

V. Shigimaga, Institute of Animal Science of NAAS

The modern methods of electro-manipulation, which are used in a cellular biotechnology, in particular, in animal science for cloning, receipt of chimera embryos, cellular hybrids by dielectroforez, electro-fusing and electroporation, are resulted in article. The development outlooks of electro-manipulation methods in cellular biotechnology is shown, based on the use of newest methods of pulse electric field action on a cell and application of the automated apparatus in cellular processes which have electric nature.

Keywords: method, electro-manipulation, cellular biotechnology, outlook.

УДК 636.4; 612,6

**ПРООКСИДАНТНО-АНТИОКСИДАНТНИЙ ГОМЕОСТАЗ
У ПЛАЗМІ ТА СПЕРМІ КНУРЦІВ УКРАЇНСЬКОЇ
СТЕПОВОЇ БІЛОЇ ПОРОДИ**

Стояновський В. Г., д. вет. н.

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій
імені С. З. Гжицького

Шостя А. М., к. б. н., **Усенко С. О.**, к. б. н.

Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН

У статті висвітлено окремі особливості прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу в спермі та її плазмі кнуриців української степової білої породи у період становлення статевої функції. Встановлено, що рівень спермопродукції в молодих кнуриців від 5-го до 8-го місяців життя істотно збільшується. Одержання двох еякулятів на тиждень від кнуриців 9-10-місячного віку, в основному, не викликає зниження якості спермопродукції. У період становлення статевої функції в плазмі та спермі молодих кнуриців процеси ВРПО прискорюються, рівень антиоксидантних ензимів (СОД і КТ) зростає, а неензимних антиоксидантів (ГТ, АК і ДАК) знижується. Найбільш інтенсивно ці процеси відбуваються протягом 5-го, 6-го та 7-го місяців їх розвитку. Інкубування плазми і сперми призводить до суттєвого прискорення процесів ВРПО та виснаження системи АОЗ, особливо вразливими ці тканини до дії температурного фактора були у 5- 6- і 7-місячних кнуриців. Перебіг процесів ВРПО в плазмі сперми кнуриців порівняно зі спермою відбувається менш інтенсивно, але в першій тканині рівень активності КТ і насичення АК був вищим.

Ключові слова: кнури, сперма, прооксидантно-антиоксидантний гомеостаз.

Інтенсивне використання сперми кнуриців для штучного осіменіння свиней вимагає більш раннього віку їх введення в основне стадо та забезпечення спермою високої якості. Це спонукає до розробки ефективних методів прогнозування якості спермопродукції, особливо в аспекті окислювального стресу, ролі ферментних та ферментних антиоксидантів.

Найбільш чутливими до зміни прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу в організмі тварин є спермії, особливо їх плазматичні мембрани, які вкривають акросому, хвіст (велика кількість ненасичених жирних кислот, сильна ліпідна те-