

нитета, причем минимальное снижение иммуноглобулинов наблюдается в группе телят, получавших пробиотические препараты. Кроме того, сопряженность между показателями сывороточных иммуноглобулинов свидетельствует о большей функциональной активности гуморального звена иммунитета у молодняка сельскохозяйственных животных, получавших пробиотик «Споровит» и фитопrobiотик, по сравнению с контрольными животными.

Литература. 1. Андреева, А. В. Влияние нового иммуностимулятора на иммуногенез / А. В. Андреева, О. Н. Николаева, О. М. Алтынбеков // *Морфология*. – 2018. – Т. 153. – № 3. – С. 20–21. 2. Андреева, А. В. Динамика иммуноглобулинов А, М, G новорожденных телят при применении иммуностимулятора на фоне вакцинации / А. В. Андреева, О. Н. Николаева, О. М. Алтынбеков // *Современные тенденции инновационного развития ветеринарной медицины, зоотехнии и биологии. Материалы Всероссийской очно-заочной научно-практической конференции с международным участием. Башкирский государственный аграрный университет*. – 2017. – С. 10–14. 3. Андреева, А. В. Влияние нового иммуностимулятора «Иммунат» на иммуногенез / Андреева А. В., Алтынбеков О. М., Николаева О. Н. // *Морфология*. – 2019. – Т. 155. – № 2. – С. 17–18. 4. Николаева, О. Н. Применение фитопrobiотиков в комплексе с солями микроэлементов для повышения иммунологической реактивности новорожденных телят / О. Н. Николаева // *Научное обеспечение агропромышленного производства. материалы Международной научно-практической конференции. Ответственный за выпуск И. Я. Пугорев*. – 2010. – С. 88–90. 5. Andreeva, A. Influence of interferon-based drugs on immunological indices in specific prevention / A. Andreeva, O. Nikolaeva, O. Altynbekov, C. Galieva, K. Ilina // *Veterinary World*. – 2020. Vol. 13. – № 2. P. 238–244. 6. Masucci, F. Performance and immune response of buffalo calves supplemented with probiotic / F. Masucci, G. De Ros, F. Grasso, F. Napolitano, G. Esposito, A. Di Francia, // *Livestock Science*. – 2011. – Vol. 137(1). – P. 24–30. 7. Nikolaeva, O. Probiotic drugs impact on the innate immunity factors / O. Nikolaeva, A. Andreeva, O. Altynbekov, G. Mishukovskaya, E. Ismagilova // *Journal of Global Pharma Technology*. – 2020. – Vol. 12. – № 1. – P. 38–45. 8. Radhika, G. Immunomodulatory Potential of Microencapsulated Multi-species Probiotic Consortium in Newcastle Disease Virus Vaccinated Chicken / G. Radhika, S. Subriya, K. DivyaManjar, M. Parthiban, N. Pazhanive, K. Vijayarani // *Indian Journal Of Animal Research*. – 2020. – Vol. 54. – P. 216–221.

УДК: 619:615.27.2:577.17.049:636

ВЛИЯНИЕ ВКЛЮЧЕНИЯ В РАЦИОНЫ ТЕЛЯТ ПРЕПАРАТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ НАНОТЕХНОЛОГИЙ, НА СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНА А И ПРИРОСТ МАССЫ ТЕЛА

**Нищеменко М. П., Козий В. И., Порошинская О. А., Стовецкая Л. С.,
Емельяненко А. А.**

Белоцерковский национальный аграрный университет, г. Белая Церковь, Украина

В результате проведенных исследований установлено, что применение в рационах молодняка крупного рогатого скота наноаквахелатов Zn и Ge вызывают увеличение содержания витамина А в сыворотке крови подопытных животных, а также среднесуточного прироста массы тела. Применение новых достижений нанотехнологии в животноводстве и ветеринарной медицине актуально и долж-

но занять одно из основных мест. **Ключевые слова:** молодняк крупного рогатого скота, наноаквахелаты, микроэлементы, цинк, германий, биогенные металлы.

THE USE OF PREPARATIONS OBTAINED BY NANOTECHNOLOGIES FOR CALVES' FEEDING

**Nischemenko M.P., Koziy V.I., Poroshinskaya O.A., Stovbetskaya L.S.,
Emelyanenko A.A.**

National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine

*As a result of the conducted researches it was established that the use of Zn and Ge nanoacquachelate in the diets of young cattle lead to a significant increase in the content of vitamin E in the serum of experimental animals, as well as an increase in body weight. Nanotechnology takes one of the main places in scientific and technological progress in general, including animal husbandry and veterinary medicine in particular. **Keywords:** calves, nanoacquachelate, microelements, zinc, germanium, biogenic metals.*

Введение. Проблема обеспечения животных, в том числе и молодняка крупного рогатого скота макро- и микроэлементами достаточно актуальная, поскольку соли микроэлементов плохо усваиваются организмом (на 35–55%) и загрязняют окружающую среду. Альтернативой применения микроэлементов может быть использование наноаквахелатов биогенных металлов, усвоение которых составляет около 90–95%. Поскольку наноаквахелаты имеют незначительные размеры (до 100 нм), они легко проходят через клеточную мембрану, а затем идет их усвоение клеткой. Следует отметить, что жизненно необходимы наноаквахелаты микроэлементов изготавливаются в промышленных масштабах и используются в медицинских, ветеринарных и других целях. В будущем, наноаквахелаты биогенных металлов будут способствовать решению проблемы дефицита макро- и микроэлементов кормов, а уничтожение микроорганизмов будет осуществляться органическими методами без использования токсических дезинфектантов [1, 2, 3].

Не обходимо отметить, что двадцать первый век начался стремительным развитием нанотехнологии. В государственной программе США «Национальная нанотехническая инициатива», которую разработали в начале 2000 года, были предусмотрены исследования на молекулярном или макромолекулярном уровнях со шкалой 1–100 нм. Предусмотрены исследования влияния наноматериалов, которые имеют незначительные размеры, на различные процессы, происходящие в живом организме человека и животных [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Впервые термин «нанотехнология» применил японский ученый, профессор Норио Танигучи в 1974 году в докладе «О концептуальных основах нанотехнологии» на конференции «International conference on Precision Engineering» [4, 5, 6].

У большинства фундаментальных исследований ученых обращается внимание на то, что «без интенсивного перехода на нанотехнологии не будет шансов на выживание в целом на планете» [7, 9]. Именно это заставляет ученых детально изучать и применять нанотехнологии и нанохелатные соединения на животных. Следует отметить, что украинские ученые в фундаментальных исследованиях достигли определенных успехов, однако в практическом применении нанотехнологии, дальнейшем развитии индустриального их производства, имеется существенное отставание от лидеров мирового рынка [8]. Без условно весьма важно провести углуб-

ленное изучения биохимических, физико-химических, а также физиологических механизмов влияния нанопрепаратов на живой организм. При этом, изучение механизма действия на организм, а также учет возможности разработки фармакологических технологий получения необходимых лекарственных форм препаратов, играет первостепенное значение. Так же чрезвычайно важным есть изучение способности наночастичек переносить физиологически активные вещества с лечебной или другой целью [12, 13, 14, 15]. В частности, установлено, что магнитные наночастицы, на которые нанесены антитела или фрагменты ДНК, могут усиливать сигналы из маленьких биомолекул [14]. Это позволяет диагностировать болезни на ранних этапах развития и эффективного их лечения. Кроме того, возможность синтеза наночастиц имеющих адьювантов и их соединение с антигеном, даст возможность синтезировать вакцины нового поколения [9, 10, 22]. Перспективным так же есть использование нанопрепаратов, которые имеют свойства конъюгатов и могут угнетать экспрессию пиронов в организме животных. Важным свойством наносоединений есть способность преодолевать гемэнцефалический барьер, влиять на развитие патологического процесса в мозгу животного [19].

Кроме того, малые размеры наночастиц могут связываться с белками, нуклеиновыми кислотами, проникая в клеточные органеллы, устраиваются в мембраны и, таким образом, влияют на важные функции биоструктур организма [18].

Разработаны и внедряются в практику животноводства и ветеринарной медицины наноматериалы, которые отвечают всем условиям предъявляемым нанобиоматериалам. Они называются наноаквахелаты и используются для улучшения физиологического состояния молодняка животных, повышения продуктивности птицы [20, 21]. К таким наноаквахелатам относятся соединения биогенных таких металлов как цинк, германий, селен, йод, сульфур и некоторых других элементов.

На наш взгляд, перспективным является использование обогащения кормов для животных эссенциальными биметаллами и использование их в таких формах, в каких они функционируют в организме – в форме карбоксилатов пищевых кислот или в виде цитратов.

Материал и методы исследований. Экспериментальная часть работы выполнялась на молодняке крупного рогатого скота. В группы отбирали телят возрастом 4–5 мес. по методу аналогов. Животных разделили на три подопытные группы и одну контрольную. Наноаквахелаты выпаивали у виде водных растворов: цинка – 0,6 мг/л, германия – 0,16 мг/л. Изучали влияние препаратов на содержание витамина А и Е в сыворотке крови молодняка, а также на прирост массы тела путем регулярного взвешивания животных. Исследование содержание витамина А в сыворотке крови методом К. Харошима и др., описанный П. Сурай и др. Определение витамина Е методом окисления токоферолов хлорным железом при присутствии двухвалентного железа, которое дает окрашивание розово-красного цвета комплекса с 2-2 дипиридином.

Результаты исследований. На кафедре нормальной и патологической физиологии животных Белоцерковского НАУ изучается влияние наноаквахелатов цинка, селена, германия и некоторых других элементов, на физиологическое состояние и обмен веществ, у перепелов, яйценоской птицы, молодняка крупного рогатого скота. Добавку к рациону молодняка крупного рогатого скота наноаквахелатов германия и цинка проводили путем выпаивания с водой в дозах: Zn – 0,6 мг/л и Ge – 0,16 мг/л.

Проводилось изучение влияния комплекса наноаквахелатов германия и цинка на содержание витаминов А и Е в сыворотке крови и обмен веществ у молодняка крупного рогатого скота. Известно, что цинк входит в состав дыхательных ферментов, а также карбоксипептидазы поджелудочного сока, которые гидролизуют полипептиды, он стимулирует активность желудочного сока, трипсина. Его дефицит вызывает нарушение белкового обмена, снижает всасывание продуктов гидролиза протеинов. Кроме того, цинк также обеспечивает всасывание витамина Е, а при его недостаточном количестве может отмечаться дефицит витамина А.

Было отмечено, что вначале опыта разницы содержания витамина А в сыворотке крови у животных контрольной и двух подопытных групп установлено не было. Однако, достоверное увеличение содержания витамина А у телят подопытных групп по сравнению с контролем, были установлены на 30–45 сутки опыта в пределах 14–15% [24], а концентрация витамина Е не претерпела достоверных изменений. Отмечено также увеличение среднесуточных приростов массы тела подопытного молодняка по сравнению с контролем в пределах 11–13,8%.

Заключение. Экспериментально установлено, что выпойка водных растворов наноаквахелатов германия и цинка способствуют увеличению в сыворотке крови содержания витамина А, а также среднесуточных приростов массы тела подопытного молодняка по сравнению с контролем. Установленное положительное влиянием выше упомянутых аквахелатных растворов цинка и германия на некоторые показатели организма молодняка крупного рогатого скота свидетельствует о необходимости дальнейшего пристального изучения влияния биогенных металлов полученных при помощи нанотехнологий.

Литература. 1. Трахтенберг, І. М. Наночастинки металів, методи отримання, сфери застосування, фізико-хімічні та токсичні властивості / І. М. Трахтенберг, Н. М. Дмитруха // Укр. журн. з проблем медицини праці. 2013. №4(37). – С. 62–74. 2. Алфимов, М. В. Нанотехнологии: определение и квалификация / М. В. Алфимов, Л. М. Гохберг, К. С. Фурсов // Рос. Нанотехнологии.– 2010,– №8. – С. 8–15. 3. Андрошук, А. В. Нанотехнології у ХХІ столітті: стратегічні пріоритети та ринкові підходи до впровадження: монографія / Г. О. Андрошук, А. В. Якимчук, Н. В. Березняк. – К.: Укр. ІТЕІ, 2011. – С. 275. 4. Чекман, І. С. Наночастинки: властивості та перспективи застосування / І. С.Чекман // Укр. Біохім. Журн. 2009. – №1. – С. 122–129. 5. Gordon, A. T. Introduction to nanotechnology: potential applications in physical medicine and rehabilitation / A. T. Gordon, G.E. Lutz [et al.] // Am. J. Phys. Med. Rehabil. 2007. 3. – P. 11–29. 6. Roco M. C. Possibilities for global governance of converging technologies / M. C. Roco // J. Nnopart Res. 2008. 10. – P. 11–29. 7. Патон, Б. Наука і біотехнології: технічний, медичний і соціальний аспекти / Б. Патон // Вісник національної академії наук України. – 2009. – №6, – С. 18–26. 8. Бусол, В. О. Методичні підходи до оцінки та безпечності використання наноматеріалів у ветеринарній медицині і тваринництві / В. О Бусол, Л. В. Бусол, Л. В. Коваленко // Ветеринарна медицина. 2011. – С. 325–327. 9. Kumanan, V. F biosensor assay for the detection of *Mycobacterium avium* subsp. *Para tuberculosis* in fecal samples / Kumanan V., Nugen S., Chang Y. F. // J. of Veterinary Science. 2009. – V. 9. – P. 35–42. 10. Yuan, P. Multicolor quantum dot-encoded microspheres for the fluoroimmuno assays of chicken new castle disease and goat pox virus. / Yuan P. [et al.] // J. of Nan science and Nanotechnology.– 2009. V.9. – P. 3092–3098. 11. Волков, С.В. Нанохімія. Наносистеми. Наноматеріали / С.В.Волков, Ковальчук Є.П. та ін. – К.: Наукова думка, 2008. – С 423. 12. Балабанов, І. В. Нанотехнологии // Наука будущего. – М. Эксимо. 2009. – С. 215–220. 13. Ситар, О. В. Нанотехнології в сучасному сільському госпо-

дарстві / О. В. Ситар, Н. В. Новицька, Н. Ю. Таран // *Фізика живого*. 2010. – №18. – С. 113–116. 14. Фастовець, П. М. Класифікація наноструктурних матеріалів для інженерії поверхні металів машин // *Восточно-Европейський журнал передових технологій*. 2012. – №5. – С. 19–25. 15. Xiao, L. The Water-soluble fullerene derivative «radical sponge» cytoprotective action against UVA irradiation but not visible-light-catalyzed cytotoxicity in human skin keratinocytes / L. Xiao, H. Tacada, X. Gan // *Bioorg. Med. Chem. Lett.* 2006. –16. – P/1590–1595. 16. Линник, В. А. Перспективные направления исследований в области нанобиотехнологий / В.А. Линник // *Галицький лікарняний вісник*. 2013. – Т.20, – С.135–137. 17. Сердюк, А. М. Політика в галузі харчування населення – головний пріоритет держави / А. М.Сердюк, М. П. Гуліч // *Довкілля та здоров'я*. 2002. №3. – С.8–11. 18. Каплуненко, В. Г. Науково технічний бюлетень Інституту біології тварин і Державного науково-дослідного інституту ветпрепаратів і кормових добавок / В. Г. Каплуненко, І. К. Авдосьєва. 2014. – Вип..15, №4. – С.252–260. 19. Каплуненко, В. Г. Функциональные наноматериалы для биологии и медицины / В. Г. Каплуненко, Н. В. Косинов // *Тезисы докладов Третьей Всероссийской конф. по наноматериалам «Нано – 2009»*. – Екатеринбург, 2009. – С. 758–760. 20. Борисевич, В. Б. Наноматериали в біології. Основи нановетеринарії / В. Б. Борисевич, В. Г. Каплуненко, М. В. Косинов [та ін.]; за ред. В. Б. Борисевича, В. Г. Каплуненка. – К.: ВД «Авіцена», 2010. – С. 416. 21.Бандас, І.А. Наночастинки: важливість сьогодні, класифікація, використання в медицині, токсичність. І. А. Бандас та ін. // *Медична та клінічна хімія*. 2015. – Т.17. №3. – С.123–130. 22. Ніщепенко, М. П. Ферментативна активність органів травлення у курей за дії нанохелатів селену, цинку з вітаміном Е / М. П. Ніщепенко, О. В. Омельчук, О. А. Порошинська, Л. С. Стовбецька, В. І. Козій // *International scientific and practical conference. Wroclaw, Republic of Poland, 2019*. – P. 50–53. 23. Ніщепенко, М. П. Показники виводу і виводимості молодняку перепелів за інкубаційної обробки яєць комплексом наноаквахелатів селену та германію / М. П. Ніщепенко, А. А. Ємельяненко // 2018.– *Матер К.: Міжнар. науково-практичної конференції «Актуальні проблеми фізіології тварин»*, – С. 66–67. 24. Ніщепенко, М. П. Застосування нанотехнологій в ветеринарній медицині та ветеринарній фізіології / М. П. Ніщепенко, Я. І. Панько, А. А. Ємельяненко // – *Одеса. 2018. Аграрний вісник Причорномор'я*. – Вип. 91. – С. 67–75.

УДК636.2/28.034:636.082

ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ ЧИСТОПОРОДНЫХ И ПОМЕСНЫХ КОРОВ НА ЮЖНОМ УРАЛЕ

Панин В. А.

ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН», г. Оренбург, Российская Федерация

*В результате проведенных исследований установлено положительное влияние скрещивания особей симментальской и красной степной пород с производителями голштинской породы на показатели продуктивных качеств. Максимально высокие результаты показателей молочной продуктивности отмечены у помесных коров. **Ключевые слова:** лактирующие коровы, молочная продуктивность, симментальская, красная степная, скрещивание, помеси, голштинская.*