

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБКИ ВЕТЕРИНАРНИХ ПРЕПАРАТІВ ТА КОРМОВИХ ДОБАВОК ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ НАНОЧАСТИНОК

А.М. Головка¹, С.В. Дерев'янюк¹, О.С. Дерев'янюк²

¹ Державний науково-контрольний інститут біотехнології і штамів мікроорганізмів

² Національний університет біоресурсів і природокористування

admin@biocontrol.com.ua

Вітчизняними та закордонними вченими багатьох країн світу переконливо доведена висока ефективність використання наночастинок металів та неметалів у різних галузях народного господарства, зокрема, і в ветеринарній медицині, кормовиробництві і тваринництві. Доведено перспективність їх використання при розробці імунобіологічних препаратів, діагностичних засобів, кормових добавок.

Мета. Показати перспективи застосування наночастинок у розробці нових та удосконаленні існуючих ветеринарних імунобіологічних препаратів та кормових добавок.

Методи. Аналіз літературних джерел, результатів власних досліджень, синтез, узагальнення.

Результати. Наночастинки (НЧ) – це твердофазні об'єкти, принаймні один вимір яких менший за 100 нм, включаючи НЧ штучного та біологічного походження, ультрадрібні частинки навколишнього середовища. Тверді частинки розміром менше 1 нм зазвичай відносять до кластерів, а більше 100 нм – до субмікронних часток. Крихітні частинки або нанокристали напівпровідників з діаметром 2–10 нм (10–50 атомів) називають квантовими точками [1].

НЧ можуть існувати у вигляді агломератів або агрегатів – це зібрання частинок, що утримуються разом за рахунок слабких (сили Ван дер Ваальса, електростатичні взаємодії та ін.) та сильних (зв'язки, що утворюються при спіканні та ін.) сил. Зазвичай, «агломератами» називають виключно ті скупчення НЧ, які утримуються разом як слабкими так і сильними силами. Під «агрегатами», відповідно, розуміють скупчення частинок, що утримуються разом вужчим спектром сил. Але варто зазначити, що багато авторів не визнають різниці між цими термінами та позиціонують їх як взаємозамінні. НЧ можуть мати різну форму: сферичну, трикутну, кубічну, поліедричну, веретеноподібну, дртоподібну та навіть у вигляді пуголовків [1].

Наночастинки привертають увагу вчених через їхні унікальні та нові властивості, що повністю відмінні від властивостей більших частинок тих же матеріалів та роблять наночастинки придатними для застосування у багатьох галузях науки та техніки. НЧ застосовуються для детекції токсинів та патогенів, діагностики та терапії хвороб, біомаркування, доставки лікарських препаратів, хімічного та біологічного аналізу, для візуалізації у нелінійній оптиці, фотовольтаїці, каталізі та у багатьох інших галузях [2].

Саме використання нанотехнологій здатне забезпечити новими інструментами для підвищення продуктивності свійських тварин, а також для молекулярного контролю та швидкої діагностики їхніх хвороб [3].

Застосування органічних антибактеріальних агентів має суттєві обмеження. Тому, із розвитком нанотехнології та виявленням антибактеріальних властивостей НЧ привернули увагу дослідників як потенційні антибактеріальні агенти. Досі не описано випадків появи у штамів бактерій резистентності до НЧ та інших матеріалів [4].

Антисептичні препарати, основними діючими речовинами яких є НЧ володіють сильними віруліцидними, бактерицидними та фунгіцидними властивостями [5].

Установлено, що НЧ деяких речовин володіють низькою токсичністю відносно ліній культур клітин та теплокровних тварин [6]. Виявлено віруліцидні властивості НЧ Се, Ті, Ні, композиції НЧ S та I по відношенню до тешовірусів. Досліджено механізми антивірусної дії НЧ [7, 8].

Нами одержано нові дані щодо застосування силосних заквасок сумісно з композиціями наночастинок неметалів. За сумісного використання композиції цитратохелатів наночастинок S+Se+I, S+I та молочнокислої закваски на основі штаму *Lactobacillus plantarum* у силосі суттєво підвищувалась кількість молочнокислих бактерій, вміст молочної кислоти, який перевищував показники як негативного так і позитивного контролів, а також знижувалась чисельність грибів.

Доведено, що діоксид церію у формі НЧ може бути ефективним для підвищення продуктивності птахівництва. Його застосування сприяє підвищенню приросту живої маси тіла птиці, прискорює розвиток та початок несучості, а також зменшує витрати кормів на одиницю приросту живої маси тіла [9].

У досліджах на великій рогатій худобі показано стимулювальний вплив цитратів НЧ хрому, селену, міді, кобальту, заліза, цинку та германію [10]. Застосування НЧ зумовлювало стимуляцію функціональної активності антиоксидантних систем, резистентності та підвищенню стійкості тварин до захворювань.

Висновки. Таким чином, розробка препаратів на основі НЧ та технологій їх застосування у ветеринарній медицині, кормовиробництві та тваринництві з метою підвищення реалізації виробничого потенціалу, є надзвичайно актуальним завданням що має вагоме наукове та практичне значення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Boholm M., Arvidsson R. A definition framework for the terms nanomaterial and nanoparticle. *NanoEthics*. 2016. №1. С. 25–40.
2. Salata O. V. Applications of nanoparticles in biology and medicine. *Journal of nanobiotechnology*. 2004. №. 1. С. 3.
3. Tarafdar J.C., Sharma S., Raliya R. Nanotechnology: Interdisciplinary science of applications. *African Journal of Biotechnology*. 2013. №. 3. С. 219–226.
4. Pelgrift R. Y., Friedman A. J. Nanotechnology as a therapeutic tool to combat microbial resistance. *Advanced drug delivery reviews*. 013. Т. 65. №. 13–14. С. 1803–1815.
5. Пат. 46624 України, МПК (2009), C02F 1/50, B22F 9/16/ Дезінфікуючий засіб «шумерське срібло». М.В. Косінов, В.Г. Каплуненко. № u 200908031; заявл. 30.07.2009; опубл. 25.12.2009. №24.
6. Дерев'яно С.В., Решотько Л.М., Дмитрук О.О., Васильченко А.В. Визначення токсичності металовмісних наночастинок в культурі клітин та на білих мишах. *Агроекологічний журнал*. 2019. № 2. С. 91–95.
7. Derevianko S., Vasylychenko A., Kaplunenko V. et al. Antiviral properties of cerium nanopocomplexes. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis* (2022). 70(3), 187-204.
8. Дерев'яно С.В., Васильченко А.В. Противірусні властивості наночастинок титану. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 8. С. 46–51.
9. Співак М.Я., Оксамитний В.М., Демченко О.А. та ін. Вплив наночастинок діоксиду церію на інтенсивність росту та споживання кормів молодняком перепілок. *Ветеринарна медицина*. 2013. № 97. Р. 470–472.
10. Влізло В.В., Башенко М.І., Іскра Р.Я. та ін. Біологічна дія функціональних наноматеріалів у різних видів тварин. *Вісник аграрної науки*. 2015. №11. Р. 80–86.