

М.Я. СПИВАК, доктор біологічних наук,

О.А. ДЕМЧЕНКО, провідний інженер,

Н.М. ЖОЛОБАК, кандидат біологічних наук,

О.Б. ЩЕРБАКОВ, кандидат хімічних наук,

Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України

В.М. ЗОЦЕНКО, кандидат ветеринарних наук,

Білоцерківський національний аграрний університет

В.К. ІВАНОВ, доктор хімічних наук,

Інститут загальної та неорганічної хімії РАН

Вплив нанокристалічного діоксиду церію на яєчну продуктивність перепелів

Випоювання перепелам нанокристалічного діоксиду церію (наноцерію) позитивно впливає на їхню яєчну продуктивність. При використанні наноцерію в дозі 1 мМ/л питної води підвищилась несучість перепілок на 7,8%, маса яєць – на 16,9%, інтенсивність несучості – на 6,7%. У застосованих дозах (0,1-10 мМ/л питної води) наноцерій не акумулюється в яйцях і паренхіматозних органах птиці.

Перепели, нанокристалічний діоксид церію, яєчна продуктивність

У багатьох країнах світу, особливо в Японії, США, Франції, Італії, перепелівництво посідає чільне місце поруч з курівництвом, забезпечуючи продовольчу безпеку населення. Розвитку цієї галузі сприяють біологічні особливості перепелів, серед яких – скороспілість, висока яєчна продуктивність, смакові та харчові якості яйця та м'яса птиці. Надзвичайно важливою біологічною особливістю перепелів

є їх стійкість до більшості інфекційних захворювань, якими уражається птиця інших видів [1]. Перепелині яйця за багатьма поживними речовинами мають перевагу над курячими. В перепелиних яйцях, порівняно з курячими, на одиницю маси міститься значно більше мікроелементів, вітамінів та амінокислот. Споживачі перепелиних яєць відмічають профілактичний та лікувальний ефект від вживання цього про-

дукту при низці захворювань. Яйця використовують при лікуванні діатезу, алергій, хронічної пневмонії, туберкульозної інфекції тощо [1]. Крім того, стійкість перепелів до інфекційних захворювань дозволяє використовувати їхні ембріони у біопромисловості для виготовлення «живих» вакцин та перепелині яйця – у косметичній промисловості. Усе вищевказане свідчить про актуальність розвитку перепелівництва та

підвищення продуктивності перепелів.

Згодовування кормових добавок, які містять стимулятори росту і є нешкідливими для людини, дозволяє суттєво знизити собівартість продукції. Законодавче обмеження використання деяких традиційних, стимулюючих ріст, препаратів (антибіотики, стероїди) обумовлює пошук нових засобів, здатних задовольнити потреби виробництва.

Тривалий час китайськими аграріями з метою підвищення продуктивності рослинництва та тваринництва використовують лантаноїди. Це 15 елементів із атомним числом від 57 (La – лантан) до 71 (Lu – лютецій), які знаходяться у III групі періодичної системи елементів. Для стимуляції продуктивності тварин і птиці використовують, як правило, комплексні препарати, отримані із мінералів, що містять декілька лантаноїдів. Найчастіше це La і Ce. Додавання їх у раціон стимулює ефективність використання кормів свинями, хутровими звірами, птицею і рибою [2,3].

Нові перспективи використання лантаноїдів, як засобів покращення біологічної функції організму, відкривають нанотехнології. Показано, що перехід діоксиду церію у нанокристалічний стан супроводжується змінами у його біологічній активності, зокрема зростанні антиоксидантних властивостей [4].

Мета наших досліджень полягала у вивченні впливу різних доз нанокристалічного діоксиду церію (наноцерію) на яєчну продуктивність японських перепелів та визначенні кумулятивних властивостей препарату.

Матеріали та методи досліджень. Наночастки діоксиду церію отримували як наведено у роботі Л.П.Бабенко та співавторів [5]. Ефективність використання наноцерію у годівлі японських перепелів вивчали в експериментальних умовах віварію. Дослідження проводили на самках 80-добового віку.

Утримували птицю у клітках, доступ до кормів і води був вільним. Перепілкам дослідної і контрольної груп згодовували стандартний комбікорм, збалансований за основними поживними речовинами, за

1. Вплив наноцерію на показники яєчної продуктивності перепілок

Група	Доза наноцерію, мМ/л	Несучість на середню несучку, шт.	Маса яйця, г	Інтенсивність несучості, %
1	0,1	25,3	12,5	84,3
2	1,0	27,6	13,1	92,0
3	10	26,2	12,9	87,3
Контроль	–	25,6	12,1	85,3



рецептом ПК 40-9-11, відповідно до існуючих норм годівлі для перепелів.

За принципом аналогів були сформовані 4 групи перепілок по 20 голів у кожній. Питна вода для перепілок 1-ї групи містила 0,1 мМ/л наноцерію, 2-ї – 1,0 мМ/л і 3-ї – 10,0 мМ/л. Птиця 4-ї групи слугувала контролем і отримувала чисту воду. Яєчну продуктивність оцінювали впродовж 30-и днів після початку експерименту, при цьому, проводили розрахунок несучості на середню несучку, а також враховували масу яйця та інтенсивність несучості.

По завершенню випоювання наноцерію у зібраних яйцях і тканинах внутрішніх органів перепілок був проведений елементний аналіз з метою визначення вмісту Се. Внутрішні органи відбирали одразу після декапітації птиці під легким ефірним наркозом. Вимірювання проводили на атомно-емісійному спектрофотометрі Shimadzu ICPE – 900 з аксіомним оглядом плазми. Досліджувані зразки масою від 0,5 до 2 г мінералізувалися у концентрованій HNO₃ за допомогою системи мікрохвильового розкладу Mars 5 при температурі 200°C впродовж 20-и хвилин. Отриманий розчин кількіс-

но переносили у мірну колбу класу А об'ємом 100 мл, об'єм доводили до мітки деіонізованою (18 МОМ) водою. (Ці дослідження були проведені кандидатом фізико-математичних наук І.Б. Янчуком – ТОВ “НаноМедТех”, якому висловлюємо свою вдячність).

Результати досліджень. Встановлено, що випоювання перепілкам наноцерію у дозі 0,1-10 мМ/л позитивно впливає на їх яєчну продуктивність (табл. 1.) За період експерименту загибелі перепілок не було.

Використання наноцерію у годівлі перепілок у дозі 0,1 мМ/л питної води (1 група) дозволило отримати 25,3 шт. яєць на середню несучку, що не перевищує тотожного показника у контрольній групі.

У той же час, випоювання наноцерію у дозі 10 мМ/л питної води (2-а група) сприяло зростанню несучості на середню несучку на 7,8%, а маси яйця на 16,9% порівняно з контрольними аналогами.

Яєчна продуктивність перепілок 3-ї групи, яким наноцерію додавали до питної води у дозі 10 мМ/л, також зросла. Так, показник несучості склав 26,2 шт. яєць, що на 2,3% більше ніж у контрольній групі. Загальна



маса отриманих яєць у цій групі зросла на 6,6% порівняно з контролем.

Порівняльний аналіз показників яєчної продуктивності перепілок дослідних груп (1-ї, 2-ї та 3-ї) дозволяє стверджувати, що найвища продуктивність відмічається у 2-й групі – несучість на середню несучку вища ніж у 1- і 3-ї групі на 8,3 і 5,2% відповідно. Загальна маса зібраних яєць у 1-й групі на 13%, а у 3-ї на 6,8% менша ніж у 2-й групі.

Отримані результати вказують на недоцільність як зменшення, так і збільшення дози препарату порівняно із дозою, використаною у 2-й групі (1,0 мМ/л).

Елементний аналіз свідчить, що у білку, жовтку, шкаралупі, підшкаралупній оболонці яйця, легенях, печінці, нирках і яйцепроводі перепілок усіх чотирьох груп Се був відсутній, так як його кількість була меншою за поріг детектування приладу.

Механізм дії сполук церію на

організм теплокровних ще не зовсім з'ясовано. Висловлюються лише припущення [4].

Біологічні ефекти нанокристалічного церію, що обумовлюють підвищення яєчної продуктивності перепілок, яке ми спостерігали, потребує подальшого вивчення. У нещодавно опублікованій роботі [6] повідомляється, що згодовування перепілкам лантаноїдів сприяло підвищенню ефективності використання енергії кормів, зменшенню їх конверсії і супроводжувалось зростанням маси тіла птиці. Тотожні ефекти від включення лантаноїдів у раціон годівлі поросят були отримані іншими авторами [7].

Висновки

1. Випоювання перепілкам нанокристалічного діоксиду церію позитивно впливає на яєчну продуктивність птиці.

2. Оптимальна доза наноцерію, як стимулятора яєчної продуктив-

ності, становить 1,0 мМ/л питної води.

3. Додавання наноцерію до питної води перепілкам у дозі 1,0-10 мМ/л не обумовлює кумуляції церію в яйцях і паренхіматозних органах птиці.

Выпаивание перепелам нанокристаллического диоксида церия (наноцерия) положительно влияет на их яичную продуктивность. При использовании наноцерия в дозе 1 мМ/л питьевой воды увеличивается яйценоскость на 7,8%, масса яиц – на 16,9%, интенсивность яйцекладки – на 6,7%. В применяемых дозах (0,1–10 мМ/л питьевой воды) наноцерий не аккумулируется в яйцах и паренхиматозных органах перепелок.

Перепела, нанокристаллический диоксид церия, яичная продуктивность

Nanocrystalline cerium dioxide (nanocerium) feeding of quail positively affects their egg production. The use of nanocrystalline cerium dioxide in a dose of 1 mM/l of drinking water in the experimental conditions increased the number of eggs by 7,8%, the weight of eggs – by 16,9%. At the used doses (0,1–10 mM/l of drinking water) nanocrystalline cerium dioxide does not accumulate in the eggs of quail and their parenchymal organs.

Quails, nanocrystalline cerium dioxide, egg productivity

Література

1. Бесулін В.І. Птахівництво і технологія виробництва яєць та м'яса птиці / В.І. Бесулін, В.І. Гужва, С.М. Куцак та ін. – Б. Церква, 2003. – 448 с.
2. Karakoti A.S. Nanocerium as antioxidant: synthesis and biomedical applications / JOM J. Miner. Met. Mater. Soc. – 2008. – V. 60, №3. – P. 33-37.
3. Rambeck W.A. Rave Earth Elements in Agrisculture wsth Emprnasis on animal Husbandry / W.A. Rambeck. – Munchen, 2006. – 326 p.
4. Щербаков А.Б. Наноматериалы на основе диоксида церия: свойства, перспективы использования в биологии и медицине / А.Б.Щербаков, Н.М.Жолобак, В.К. Иванов [и др.] // Биотехнология. – 2011. – Т.4, №1. – С. 9–28.
5. Babenko L.P., Zholobak N. M., Sherbakov A.V., Lazarenko L.M., Spivak M.Ya. Antibacterial activity of cerium colloids against opportunistic microorganisms in vitro / L.P. Babenko, N. M. Zholobak, A.V., Sherbakov et al//Mikrob. Zhurnal. – 2012, – V.74, №4. – P.54-62.
6. Elaraky A.W. Study on performance enhancing effect of Race Earth Elements as alternatives to antibiotic feed addives for Japanese Quails / A.W.Elaraky, W.Rambeck // J.Amer. Science. – 2011. – Vol. 7, №12. – P. 211-215.
7. He M.L., Ranz D., Ronibeck W.A. Study on performance enhancing effect of rate earth elements in growing and fattening pigs / M.L.He, D.Ranz, W.A.Rambeck // J.An. Physiol. An Nutr. – 2001. – Vol. 85, №4. – P. 263-270.