

**БІЛКОВИЙ СПЕКТР ТА РЕЗИСТЕНТНІСТЬ КУРЕЙ-НЕСУЧОК
ЗА УМОВИ ВПЛИВУ НАНОКОБАЛЬТУ ТА ПРОБІОТИКУ****Турко Я. І.¹, Ушкалов В. О.²**¹ Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій
імені С. З. Гжицького, м. Львів, Україна, e-mail: 2008pik@gmail.com² Національний університет біоресурсів і природокористування України
(Українська лабораторія якості і безпеки продукції АПК), м. Київ, Україна

Досліджено вплив наночасток Кобальту та пробіотику на основі асоціації мікроорганізмів роду *Lactobacillus* на білковий профіль та резистентність курей-несучок. Результатами досліджень встановлено, що перебудови у протеїнограмі та рівні ЦІК і серомукоїдів крові визначали у курей, які одержували лише пробіотик і пробіотик разом із наночастками Кобальту в обох дозах (0,08 і 0,80 мг/кг), проте вони були різноспрямовані. Зміни у протеїнограмі та рівні ЦІК і серомукоїдів свідчать про адаптогенний вплив пробіотику на основі асоціації мікроорганізмів роду *Lactobacillus* та наночасток Кобальту у дозі 0,08 мг/кг маси тіла на стан резистентності та білкового обміну в організмі дослідної птиці. Аліментарне потрапляння пробіотику разом з наночастками Кобальту у дозі 0,80 мг/кг маси тіла на пізніх строках досліджень призводило до таких змін у протеїнограмі, що є характерними ознаками порушення білоксинтетичної функції печінки (за гіпоальбумінемією) та розвитку імуносупресії (за підвищенням рівня серомукоїдів).

Ключові слова: наночастки Кобальту, *Lactobacillus*, кров, білки, циркулюючі імунні комплекси, серомукоїди, кури

У сучасних умовах промислового ведення птахівництва найбільшою актуальністю володіють питання вирішення наступних проблем: недопущення імунодефіцитних станів, що призводить до значного відходу птиці, а також підвищення якості продукції. Інтенсивні технології вирощування птиці, не завжди однозначна нормована годівля, застосування біостимуляторів призводять до імунонестатистичності організму, що, як наслідок, посилює небезпеку виникнення хвороб [1, 2].

З огляду на це, у сучасному птахівництві важливу роль відводять питанням, що пов'язані з розробкою заходів профілактики захворювань птиці в умовах промислового птахівництва [3, 4]. При цьому жодні заходи лікування та імунопрофілактики не можуть бути повноцінними, якщо не вирішені питання підвищення резистентності організму як фактора, що стабілізує здоров'я птиці та підвищує її продуктивність [5].

Специфіка годівлі птиці значно впливає на резистентність і продуктивність птиці і може бути причиною порушень як імунних реакцій, так і на загальні метаболічні процеси [6]. Саме тому актуальним є питання розробки нових кормових добавок, які б покращували природну резистентність і продуктивні якості птиці.

Мета роботи. Дослідити вплив наночасток Кобальту та пробіотику на основі асоціації мікроорганізмів роду *Lactobacillus* на білковий профіль та неспецифічну резистентність курей-несучок.

Матеріали та методи. У дослідженні в якості біологічного об'єкту використовували 50 курей промислового поголів'я кросу *Хайсекс браун* м'ясо-яєчного напрямку продуктивності.

У роботі застосовували дослідний зразок наночасток Кобальту (НчСо), вихідна концентрація – 2056,0 мкг/см³ за металом, середнього розміру (~100,0±10,0 нм) та пробіотик на основі асоціації мікроорганізмів роду *Lactobacillus*

Птицю перед дослідом за принципом аналогів розподілили на п'ять груп по 10 у кожній і 10 днів витримували у адаптаційному періоді. Кури контрольної групи отримували повнораціонний комбікорм згідно з нормами для курей яєчного напрямку, у якості питної води використовували водопровідну воду без добавок. Кури дослідних груп (I-IV) отримували з водою Пробіотик у відповідності з рекомендаціями до застосування (1,0 см³/дм³), а також добавки до комбікорму (II-IV) (кури I групи добавок до корму не отримували): курям II дослідної групи до комбікорму додавали кобальту хлорид у дозі 0,08 мг/кг маси тіла (1,0 мг/кг корму) (в перерахунку на метал), курям III дослідної групи у комбікорм вводили наночастки Кобальту (НчСо) у дозі 0,08 мг/кг маси тіла (1,0 мг/кг корму) і птиці IV групи до комбікорму додавали НчСо у дозі 0,8 мг/кг маси тіла (10,0 мг/кг корму). Препарати змішували з 200 см³ водопровідної води та вносили в корм безпосередньо перед згодовуванням. Птиця мала вільний доступ до води та корму.

Упродовж проведення дослідів за птицею вели спостереження. До задавання препаратів (n=5) по одній птиці з кожної групи, через 14, 28 днів після початку та через 14 днів після закінчення задавання препаратів (n=3) проводили декапітацію птиці після попереднього інгаляційного хлороформного наркозу та шляхом тотального знекровлення відбирали проби крові.

Термін дослідження – 42 доби.

У крові курей проводили визначення рівня загального білка та його фракцій, концентрації циркулюючих імунних комплексів середньої молекулярної маси (ЦІК) і серомукоїдів (Sm).

Результати досліджень виражали відповідно до Міжнародної системи одиниць, рекомендованої для використання у клінічній та лабораторній практиці і обробляли статистично з використанням пакету програм Microsoft Excel 2003 (for Windows XP), вірогідність отриманих результатів оцінювали за критерієм Ст'юдента.

Результати досліджень. Здатність організму протистояти агресивному впливу чинників біотичної і абіотичної природи (екзо- та ендотоксинів) тісно пов'язана з реактивністю організму, являючи собою одне з основних її наслідків і виразів. Резистентність організму залежить від стану бар'єрних систем (шкіри, слизових оболонок, системи мононуклеарних фагоцитів та ін.), від неспецифічних факторів крові і тканин, реакцій нервової системи та системи гіпофіз – кора наднирників. Значне підвищення як неспецифічної, так і специфічної резистентності може бути досягнуте за допомогою адаптації до різних факторів впливу.

Із результатів досліджень виявляється, що перебудови у протеїнограмі крові визначали лише в курей, які одержували лише Пробіотик (I дослід) і пробіотик разом із НчСо в обох дозах (III і IV досліді), проте вони були різноспрямовані (табл. 1).

Таблиця 1 – Особливості вмісту загального білка та його фракцій у крові курей-несучок за впливу добавок Кобальту та Пробіотику

Група тварин	Термін досл.	Загальний білок, г/дм ³	Альбуміни, г/дм ³	Глобуліни, г/дм ³
Контроль	I	57,90±3,03	16,23±0,24	41,67±3,05
	II	58,68±2,48	15,63±1,26	43,05±2,47
	III	59,50±3,25	16,03±1,32	43,47±2,57
	IV	60,05±1,13	17,20±1,50	42,85±2,62
I дослід	I	59,60±2,90	16,27±0,56	43,33±2,00
	II	63,35±2,27	17,00±0,82	46,35±1,25
	III	65,10±1,55*	18,10±1,05	47,00±2,25*
	IV	64,80±2,62	17,82±1,54	46,98±2,02*
II дослід	I	58,27±3,68	16,60±1,42	41,67±3,05
	II	59,32±1,36	16,70±1,68	42,62±2,80
	III	59,17±3,03	17,82±0,28	41,35±3,10
	IV	58,92±2,04	17,50±3,10	41,42±2,25
III дослід	I	60,10±3,03	17,02±0,72	43,08±2,64
	II	62,12±1,63	17,03±1,02	45,09±1,52
	III	63,90±2,02*	17,58±1,06	46,32±1,05*
	IV	62,08±2,48	15,92±1,88	46,16±2,12*
IV дослід	I	59,11±4,06	15,84±0,92	43,27±2,44
	II	60,33±2,24	16,02±1,45	44,31±3,12
	III	58,74±4,02	12,18±1,15*	46,56±2,02*
	IV	59,02±3,88	14,02±2,80	45,00±2,16*

Примітка: * – $p \leq 0,05$

Так, у плазмі крові курей I і III дослідних груп під впливом добавок підвищувався рівень загального білка, починаючи з 14-ої доби після початку задавання, що в середньому складало 8,4 % і 6,7 % відповідно щодо контрольних значень цього показника. Причому така тенденція зберігалась й для курей, які одержували Пробіотик, наприкінці досліді – через 14 діб після припинення задавання препарату.

Підвищення рівня загальних протеїнів у плазмі крові курей I і III дослідних груп супроводжується зростанням загальної кількості глобулінів на фоні зберігання значень альбумінів на контрольному (фізіологічному) рівні (табл. 2). Так, найвищий відсоток збільшення вмісту загальних глобулінів для курей I і III дослідних груп складав у середньому 9,6 % ($p \leq 0,05$) і 7,7 % відповідно.

У крові курей, які одержували впродовж 28 діб пробіотик з добавкою нанокобальту в вищій дозі (IV дослід), на фоні нормального рівня загального білка встановлювали кількісне перерозподілення альбумінової та глобулінових фракцій,

Розділ 6. Імунологія

а саме: починаючи з 28-ої доби після початку і на 14-ту добу включно після припинення задавання препаратів вміст альбумінів знижувався, а загальних глобулінів зростав, у середньому на 16,3 % ($p \leq 0,05$) та 6,1 % відносно їх контрольного рівня.

Саме на дані терміни досліджень встановлювали у плазмі крові курей IV дослідної групи вірогідне зростання рівня серомукоїдів, які належать до α -фетопротейнів – білків-імуносупресорів, у середньому на 10,5 %, за рахунок чого, очевидно, відбувалось зареєстроване підвищення рівня фракції загальних глобулінів.

Таблиця 2 – Особливості рівня циркулюючих імунних комплексів та серомукоїдів у крові курей-несучок за впливу добавок Кобальту та Пробіотику

Група тварин	Термін досл.	ЦІК, мг/см ³	Sm, мг/см ³
Контроль	I	0,18±0,02	2,30±0,12
	II	0,17±0,01	2,40±0,14
	III	0,18±0,02	2,40±0,08
	IV	0,18±0,03	2,35±0,13
I дослід	I	0,17±0,06	2,33±0,05
	II	0,20±0,02*	2,35±0,13
	III	0,23±0,03*	2,38±0,05
	IV	0,21±0,01*	2,40±0,08
II дослід	I	0,17±0,02	2,32±0,12
	II	0,16±0,08	2,38±0,04
	III	0,16±0,10	2,36±0,06
	IV	0,17±0,08	2,38±0,08
III дослід	I	0,17±0,01	2,33±0,15
	II	0,19±0,02*	2,35±0,12
	III	0,19±0,05	2,35±0,02
	IV	0,18±0,04	2,34±0,11
IV дослід	I	0,17±0,06	2,41±0,20
	II	0,15±0,03	2,56±0,11
	III	0,17±0,01	2,59±0,08*
	IV	0,17±0,02	2,75±0,06*

Примітка: * – $p \leq 0,05$

Слід зазначити, що зафіксоване збільшення рівня загальних глобулінів внаслідок 28-добового потрапляння саме пробіотику та пробіотику разом з НчСо (I і III дослід) перебувало у фізіологічних межах даного показника та корелювало з підвищенням утворення ЦІК середньої молекулярної маси ($p \leq 0,05$), що є ознаками індукції гуморального імунітету та посилення імунної реактивності в організмі дослідної птиці.

Висновки. 1. Змінами у протеїнограмі та рівні ЦІК і серомукоїдів свідчать про адаптогенний вплив Пробіотику та НчСо у дозі 0,08 мг/кг маси тіла на стан резистентності та білкового обміну організму дослідної птиці.

2. Застосування пробіотику разом з НчСо у дозі 0,80 мг/кг маси тіла на пізніх строках досліджень призводило до таких змін у протеїнограмі, що є характерними ознаками порушення білоксинтетичної функції печінки (за гіпоальбумінемією) та розвитку імуносупресії (за підвищенням рівня серомукоїдів).

Перспективи подальших досліджень. Наступним етапом досліджень буде вивчення впливу наночасток Кобальту на клітинну та гуморальну ланки імунітету організму курей.

Список літератури

1. Фотина Т. И. Биобезопасность: залог здоровья птицы / Т. И. Фотина, А. А. Фотина, Ю. Е. Дворская // Эффективное птицеводство. - 2011. - № 7. - С. 27-31.
2. Grashorn M. A. Aspects of feeding and management on nutritional value and safety of poultry meat / M. A. Grashorn // XVII th European Symposium on the Quality of Poultry Meat, Doorwerth, Netherlands. - 2005. - № 26. - P. 85-92.
3. Бибен И. А. Иммунокоррекция организма цыплят культурой пробиотика *Vac. subtilis* BI-12, как альтернатива антибиотикопротекции / И. А. Бибен // Научно-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК. - 2014. - № 3, т. 2. - С. 68-74.
4. Засєкін Д. А. Вплив різних концентрацій колоїдного срібла на мікробіоценоз тонкого і товстого кишечника у перепелів породи Фараон / Д. А. Засєкін, С. В. Шуляк, М. Д. Кучерук // Сучасне птицеводство. - 2012. - № 22 (111). - С. 23-26.
5. Бергілевич О. М. Організація сучасного менеджменту системи безпечності харчових продуктів / О. М. Бергілевич, О. О. Бергілевич, А. М. Марченко // Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених. - Тернопіль, 2010. - С. 179-182.
6. Терещенко О. В. Сучасні напрями розвитку птицеводства України: стан та перспективи наукового забезпечення галузі / О. В. Терещенко, О. О. Катеринич, О. В. Рожковський // Эффективное птицеводство. - 2011. - №(83). - С. 7-12.

**PROTEIN SPECTRUM AND RESISTANCE OF LAYING HENS
IN THE CONDITIONS OF INFLUENCE OF NANOCOBLT AND PROBIOTIC****Turko Ia. I.¹, Ushkalov V. O.²**¹ Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S. Z. Gzhytskyj, Lviv, Ukraine² National University Bioresources and Nature Management of Ukraine (Ukrainian Laboratory of Quality and Safety of Agricultural Products), Kyiv, Ukraine

*The purpose of the work. To investigate the effect of Cobalt nanoparticles and probiotic based on the association of microorganisms genus *Lactobacillus* on protein profile and resistance of laying hens.*

*Material and methods. Investigation was carried out on 50 hens. In the work it was used a prototype of Cobalt nanoparticles (NpCo), of medium size (~ 100,0±10,0 nm) and probiotic based on *Lactobacillus* genus.*

Hens of control group received complete feed. Hens of research groups (I-IV) received probiotic with water (1.0 cm³/dm³), and also additives of mixed fodder

(II-IV): group II – cobalt chloride (0.08 mg/kg body weight), group III – NpCo (0.08 mg/kg body weight), group IV - NpCo (0.8 mg/kg body weight).

Prior to the task of preparation, in 14, 28 days after the beginning and in 14 days after asking preparations blood sampling was performed, which determined the level of total protein and its fractions, concentration of circulating immune complexes (CIC) and seromucoids (Sm).

The results of research. In the blood plasma of hens of I and III research groups under the influence of supplementation the level of total protein was increased, starting from the 14th day after the beginning of asking, that averaged 8.4 % and 6.7 %, and was accompanied by the growth of total globulin against the background of storage of albumin values at the control level.

In the blood of hens of fourth experimental group, against the background of normal levels of total protein it was established quantitative reallocation of albumin and globulin fractions, starting from the 28th day after the beginning of and on the 14th day including after cessation of drugs asking, where albumin content was decreased, and total globulin was increased, by an average of 16.3 % (p≤0,05) and 6.1 % relative to their control level. At the same time the level of seromucoid was significantly increased on average to 10.5 %.

The increase of level of total globulin on the 28th day in hens of I and III experimental group was in the physiological range and correlated with increased formation of CIC of average molecular weight (p≤0,05), which is a sign of induction of humoral immunity and enhancing of the immune reactivity in the body of experimental poultry.

Conclusions. Changes in protein gram and levels of CIC and seromucoid indicate the adaptogenic influence of probiotic and NpCo at a dose of 0.08 mg/kg body weight on the state of nonspecific resistance and protein metabolism in the organism of research poultry. NpCo dose of 0.80 mg/kg on late terms of research led to changes, that are typical signs of protein synthetic function violation of the liver and the development of immunosuppression.

Keywords: cobalt nanoparticles, *Lactobacillus*, blood, proteins, circulating immune complexes, seromucoids, hens