



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького

Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S.Z. Gzhytskyj

ISSN 2519–2698 print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 636.03: 636.5

## Стан мікробіоценозу кишечника курчат-бройлерів за дії цитратів біоелементів

С.М. Медвідь, А.В. Гунчак, О.М. Стефанишин, А.Г. Пащенко  
a\_gunchak@ukr.net

Інститут біології тварин НААН,  
вул. В. Стуса, 38, м. Львів, 79034, Україна

У статті представлено результати дослідження кількісного та якісного складу мікробіоценозу сліпих кишок курчат-бройлерів кросу РОСС-308 за впливу органічних сполук наночастинок біоелементів, отриманих шляхом застосування ерозійно-вибухової нанотехнології, що базується на новому фізичному ефекті в галузі концентрації високих енергій. Дослідження проводили методом розведення та висіванням мікроорганізмів на селективні середовища.

Вся птиця отримувала повнораціонний комбікорм, збалансований за поживними речовинами відповідно до її виду, віку та напрямку продуктивності. Курчатам контрольної групи додавали стандартний мінеральний премікс (СП) із неорганічних сполук біоелементів. Бройлерам дослідних груп випоювали з водою комплексну мінеральну добавку авкацитратів. Зокрема, курчатам першої дослідної групи – у кількості, що відповідає їх вмісту в стандартному преміксі (СП), а 2-ї, 3-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп у кількості, що відповідає рівню 3/4, 1/2, 1/4 та 1/10 від мінеральних елементів в стандартному преміксі.

Встановлено, що ведення до раціону курчат наночастинок біоелементів у формі цитратів у кількості, аналогічній їх вмісту в СП призводить до пригнічення росту облигатної та факультативної мікрофлори, порівняно з показниками у птиці контрольної групи ( $P < 0,025-0,001$ ). За умови зменшення в раціоні кількості цитратів мікроелементів до 1/10 від їх вмісту в СП, спостерігається збільшення вмісту грибків роду *Candida* і *Протею* ( $P < 0,025$ ). Водночас, вміст авкацитратів у раціоні курчат на рівні 1/4, порівняно з СП, проявляє сануючий вплив на факультативну мікрофлору та стимулюючий на облигатну мікрофлору. Про що свідчить, зокрема, вміст кокових форм (3,75%) у загальній кількості мікроорганізмів. Щодо складу мікрофлори сліпих кишок курчат-бройлерів у раціоні яких вміст цитратів біоелементів становив 75 та 50% від їх кількості в СП, то, порівняно з показниками у птиці контрольної та інших дослідних груп, виявлено нижчий рівень лактобактерій на один-два порядки.

Таким чином, результати досліджень кількісного і якісного складу мікрофлори сліпих кишок курчат-бройлерів свідчать про те, що оптимальною дозою цитратів біоелементів у раціоні птиці була 1/4 від їх кількості у стандартному мінеральному преміксі.

**Ключові слова:** курчата-бройлери, хімусліпа кишка, мікробіоценоз кишечника, цитрати біоелементів

## Мікробіоценоз кишечника цыплят-бройлерів под воздействием цитратов биоэлементов

С.М. Медвідь, А.В. Гунчак, О.М. Стефанишин, А.Г. Пащенко  
a\_gunchak@ukr.net

Інститут біології животних НААН,  
ул. В. Стуса, 38, г. Львов, 79034, Украина

В статті представлені результати дослідження кількісного та якісного складу мікробіоценозу сліпих кишок цыплят-бройлерів кросу РОСС-308 при впливі органічних сполук наночастинок біоелементів, отриманих шляхом застосування ерозійно-вибухової нанотехнології, заснованої на новому фізичному ефекті в області концентрації високих енергій. Дослідження проводились методом розведення та посіву мікроорганізмів на селективні середовища.

### Citation:

Medvid', S.M., Hunchak, A.V., Stefanyshyn, O.M., Pashchenko, A.G. (2017). The microbiota composition of broiler chickens for action citrates bioelements. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 19(74), 224–228.

Вся птица получала полнорационные комбикорма, сбалансированные по питательным веществам в соответствии с видом, возрастом и направлением продуктивности. Цыплятам контрольной группы добавляли стандартный минеральный премикс (СП) из неорганических соединений биоэлементов. Бройлерам опытных групп вводили с водой комплексную минеральную добавку аквацитратов. В частности, цыплятам первой опытной группы – в количестве, соответствующей их содержанию в стандартном премиксе (СП), а 2-й, 3-й, 4-й и 5-й опытных групп – в количестве соответствующему уровню 3/4, 1/2, 1/4 и 1/10 от содержания минеральных элементов в стандартном премиксе.

Установлено, что введение в рацион цыплят наночастиц биоэлементов в форме цитратов в количестве, аналогичной их содержания в СП приводит к подавлению роста облигатной и факультативной микрофлоры, по сравнению с показателями у птицы контрольной группы ( $P < 0,025-0,001$ ). При условии уменьшения в рационе количества цитратов микроэлементов до 1/10 от их содержания в СП, наблюдается увеличение содержания грибов рода *Candida* и *Протеи* ( $P < 0,025$ ). В то же время, количество аквацитратив в рационе цыплят на уровне 1/4 от содержания в СП, проявляет санирующее влияние на факультативную микрофлору и стимулирующее на облигатную микрофлору. Об этом, в частности, свидетельствует содержание кокковых форм (3,75%) в общем количестве микроорганизмов. По составу микрофлоры слепых кишок цыплят-бройлеров в рационе которых содержание цитратов биоэлементов составлял 75 и 50% от их количества в СП, то, по сравнению с показателями у птицы контрольной и других исследовательских групп, выявлено на один-два порядка низкий уровень лактобактерий.

Таким образом, результаты исследований количественного и качественного состава микрофлоры слепых кишок цыплят-бройлеров свидетельствуют о том, что оптимальной дозой цитратов биоэлементов в рационе птицы была 1/4 от их содержания в стандартном минеральном премиксе.

**Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, химус слепой кишки, микробиоценоз кишечника, цитраты биоэлементов

## The microbiota composition of broiler chickens for action citrates bioelements

S.M. Medvid', A.V. Hunchak, O.M. Stefanyshyn, A.G. Pashchenko  
a\_gunchak@ukr.net

*Institute of Animal Biology of NAAS  
V. Stusa Str., 38, Lviv, 79034, Ukraine*

*At the articles provides the results of research quantitative and qualitative composition of intestinal microflora broiler chickens cross ROSS-308 effects on organic nanocompounds share bioelements obtained by applying erosion-explosive nanotechnology, based on something new physical effect in the field of high energy concentration. Samples of blind gut contents were collected and transferred into sterile laboratory glassware and specific quantitative and qualitative composition of microflora was investigated by diluting and seeding microorganisms on selective mediums. Their identification was carried out according to morphological, physiological and biochemical properties of the microorganisms.*

*All poultry got complete feed, balanced for nutrient according to its kind of direction, age, productivity line. The poultry were divided into 6 groups: chicken control group add a standard mineral premix (SP) with inorganic bioelements. Broilers research groups were drinking the water complex of aquacitrate mineral supplements. In particular, chicken first experimental group - the quantity, something she answered content in a standard premix (SP) and the 2nd, 3rd, 4th and 5th were explored groups in an amount of something consistent level 3/4, 1/2, 1/4 of 1/10 of mineral elements in the standard premix.*

*It has been established keeping something in the diet of chickens bioelements nanocompounds citrate in uniform in an amount similar in their content to the joint venture to produce subdued growth of obligate facultative microflora, compared to those in the control group of poultry ( $P < 0.025-0.001$ ).*

*With the reduction in the number of diet citrate microelements to 1/10-th of their content of the joint venture, an increase in the content of fungi of the genus *Candida* and bacteria of *Proteus* ( $P < 0.025$ ). However, aquacitrate content in the diet of chickens at levels of 1/4, compared to SP, shows sanifying optional effects on facultative microorganisms that simulative on obligated microflora. As evidenced, in particular, cocci form of content (3.75%) in the total number of microorganisms. Regarding the composition microflora intestine in broiler diets which contents citrate bio elements that is 75 to 50% of their number in the joint venture, then, compared with the figure of a bird control other research groups found lower levels of lactobacilli one to two orders of magnitude.*

*Thus, studies the quantitative and qualitative composition of intestinal microflora without seeing broiler chickens demonstrate one optimal dose of citrate something bioelements in poultry diets was 1/4 of their number in a standard mineral premix.*

**Key words:** broiler chickens, caecum chime, microbiocenosis, citrate bioelements

### Вступ

Птахівнича галузь дає відносно дешеві та біологічно повноцінні продукти харчування, що обумовлено якісними та економічними показниками, а також швидкою окупністю вкладених інвестицій. Запорукою подальшої перспективи розвитку галузі є не тільки створення нових високопродуктивних кросів і ліній сільськогосподарської птиці, але й забезпечення умов для повної реалізації генетичного потенціалу вже існуючих. Водночас, здоров'я та продуктивність птиці забезпечується повноцінною годівлею, збалансова-

ною за всіма поживними та біологічно активними речовинами (Fisinin et al., 2002; Kuchinskij, 2007).

Серед факторів годівлі важлива роль належить мінеральним речовинам, нестача або надлишок яких у раціонах птиці може негативно впливати на ріст і розвиток молодняку, продуктивну та репродуктивну функції птиці, спричиняти захворювання, знижувати якість птахівничої продукції (Sidorova, 2008; Timofeeva, 2012). Однак, рівень засвоєння й накопичення мінеральних речовин організмом залежить не тільки від фізіологічного стану птиці та кількості

поступлення тих чи інших елементів, але й від їх хімічної форми.

Особливий інтерес у цьому контексті представляють органічні форми біогенних елементів у формі карбоксилатів харчових кислот і, насамперед, у вигляді цитратів, які, за умови попадання в клітину, безпосередньо беруть участь енергетичному (Kaplunenko et al., 2014). При цьому, актуальними є дослідження щодо впливу органічних сполук наночастинок мікроелементів, отриманих шляхом застосування ерозійно-вибухової нанотехнологія (Kosinov and Kaplunenko, 2008), що базується на новому фізичному ефекті в галузі концентрації високих енергій (Kosinov and Kaplunenko, 2007), на перебіг метаболічних реакцій в організмі птиці, стан мікробіоценозу кишечника, засвоєння поживних речовин корму організмом птиці, конверсію у птахівничу продукцію та її якість. За своєю будовою нанобіоматеріали уявляють собою комплексні сполуки, в яких у ролі комплексоутворювача виступають наночастинок, електрично заряджені зі знаком «мінус», тобто функціоналізація

наночастинок здійснюється за рахунок наявності на їх поверхні електричних зарядів (Kaplunenko et al., 2014).

Метою нашої роботи було з'ясувати вплив мікроелементів у вигляді зв'язаних сполук наноаквацитратів на стан мікробіоценозу кишечника курчат-бройлерів.

### Матеріал та методи досліджень

Дослід проведено на п'яти групах (по 15 голів у кожній) курчат-бройлерів кросу РОСС-308, починаючи з 10-добового віку. Утримання і годівля птиці відбувалося технологічним вимогам. Вся птиця одержувала повнораціонний комбікорм (ПРК), збалансований за поживними і біологічно активними речовинами (табл. 1).

Курчатам дослідних груп випоювали з водою мінеральний комплекс за схемою, представленою на таблиці 2.

Таблиця 1

**Склад повнораціонного комбікорму для курчат-бройлерів**

Інгредієнти	Вміст, %		
	0–14 діб	14–28 діб	від 28 діб
Кукурудза	36,50	37,00	35,00
Пшениця	22,30	20,00	22,50
Шрот соняшниковий	–	9,00	15,00
Шрот соєвий, 44	34,50	26,50	18,50
Олія	2,00	3,30	4,10
Крейда	1,60	1,60	1,60
Сіль	0,30	0,30	0,30
Монокальційфосфат	1,30	1,30	1,30
Премікс	1,50	1,50	1,50
Разом	100	100	100
У 100 грамах комбікорму міститься, %:			
Обмінної енергії, ккал	290,00	300,00	305,00
Сирого протеїну	22,09	21,38	20,02
Сирого жиру	4,34	5,64	6,41
Сирої клітковини	3,82	4,44	4,80
Кальцію	0,90	0,90	0,88
Фосфору	0,68	0,71	0,71
Натрію	0,15	0,15	0,15
Лізину	1,31	1,20	1,05
Метіоніну+цистину	0,96	0,87	0,82

Таблиця 2

**Схема дослідів**

Групи	Характер живлення
Контрольна	ПРК+СП (стандартний премікс)
1 дослідна	ПРК+випоювання комплексу мінеральних речовин у формі аквацитрату (кількість біоелементів аналогічна кількості у СП)
2 дослідна	ПРК+випоювання комплексу мінеральних речовин у формі аквацитрату (кількість біоелементів – 3/4 від кількості у СП)
3 дослідна	ПРК+випоювання комплексу мінеральних речовин у формі аквацитрату (кількість біоелементів – 1/2 від кількості у СП)
4 дослідна	ПРК+випоювання комплексу мінеральних речовин у формі аквацитрату (кількість біоелементів – 1/4 від кількості у СП)
5 дослідна	ПРК+випоювання комплексу мінеральних речовин у формі аквацитрату (кількість біоелементів – 1/10 від кількості у СП)

У кінці досліду, що співпадав із закінченням періоду вирощування птиці, проведено забій курчат-бройлерів і відібрано хімус сліпих кишок для мікробіологічного дослідження (Korotjaev and Babichev, 1998).

Для проведення мікробіологічних досліджень, вміст кишок відбирали після забою та переносили у стерильні пробірки. У зразках вмістимого кишечника досліджували кількісний і якісний склад мікрофлори методом розведення та висіванням мікроорганізмів на селективні середовища (Ендо, Плоскирева, Сабуро, вісмут-сульфітне, Байрд-Паркера, Блаурока, кров'яний агар). Ідентифікацію їх проводили за морфологічними, культуральними, фізіологічними та біохімічними властивостями (середовища Олькеницького та Сімонса) (Krasnogolovec, 1989).

### Результати та їх обговорення

З моменту вилуплення пташенят їх шлунково-кишковий тракт стерильний і заселяється в перші години життя мікроорганізмами навколишнього середовища, переважно біфідо- та лактобактеріями, киш-

ковою паличкою та ентерококами. У цей період у кишечнику переважають аеробні мікроорганізми, здатні до оксидантного метаболізму. Це призводить до перевитрат Оксигену та зниження окисно-відновного потенціалу у просвіті кишок, що в свою чергу стимулює розмноження анаеробних бактерій та витіснення ними аеробної флори. Молоді птахи більш чутливі до колонізації патогенами саме через несформований мікробіоценоз кишечника. Тому однією із важливих проблем отримання здорового поголів'я сільськогосподарської птиці є забезпечення швидкого і повноцінного формування складу мікрофлори травного тракту молодняку.

У результаті наших досліджень показано (табл. 3), що у вмісті сліпої кишки бройлерів 1-ої дослідної групи було відзначено вірогідне зменшення загальної кількості кишкової палички на 2,82 КУО/г ( $P < 0,001$ ), порівняно з відповідним показником у контрольній групі. Так, співвідношення окремих штамів з різною ферментативною активністю змінилося, приблизно, як 80 до 20. Зазнали зміни біфідо- та лактобактерії, які на порядок були нижче, ніж у контрольній групі.

Таблиця 3

Склад мікрофлори сліпих кишок бройлерів, ( $M \pm m, n = 5$ )

Показники	Групи птиці					
	контрольна	1 дослідна	2 дослідна	3 дослідна	4 дослідна	5 дослідна
Загальна к-ть <i>E. coli</i> , КУО/г	(3,01 ± 0,35) × 10 <sup>9</sup>	(1,93 ± 0,51) × 10 <sup>8***</sup>	(3,36 ± 0,32) × 10 <sup>8***</sup>	(1,83 ± 0,12) × 10 <sup>9*</sup>	(2,78 ± 0,23) × 10 <sup>9**</sup>	(3,03 ± 0,17) × 10 <sup>9</sup>
нормальноферментуючі (Iac±), %	91,33 ± 3,60	79,70 ± 2,17*	87,33 ± 2,92	89,96 ± 0,03	90,06 ± 1,14	88,93 ± 2,15
слабоферментуючі (Iac±), %	8,67 ± 3,60	20,30 ± 2,17*	12,67 ± 2,92	10,04 ± 0,03	9,44 ± 1,14	11,07 ± 2,15
Ентеробактерії (Iac-), КУО/г	(2,6-3,4) × 10 <sup>3</sup>	(0-1,5) × 10 <sup>2</sup>	(0-1) × 10 <sup>2</sup>	(8-23) × 10 <sup>2</sup>	(0-5) × 10 <sup>2</sup>	(6-7) × 10 <sup>2</sup>
Гемолізуючі штами, КУО/г	(0-4) × 10 <sup>4</sup>	0	0	(0-2) × 10 <sup>2</sup>	(0-1) × 10 <sup>2</sup>	(1-2) × 10 <sup>2</sup>
Кокові форми, %	11,69 ± 1,36	3,32 ± 1,15**	10,14 ± 1,45	9,50 ± 1,25	3,75 ± 1,20	10,64 ± 1,32
Біфідобактерії, КУО/г	10 <sup>10</sup>	10 <sup>8</sup> -10 <sup>10</sup>	10 <sup>10</sup>	10 <sup>10</sup>	10 <sup>10</sup>	10 <sup>8</sup>
log <sub>10</sub> КУО/г	10,00	9,33 ± 0,67	10,00	10,00	10,00	8,00
Лактобактерії, КУО/г	10 <sup>12</sup>	10 <sup>8</sup> -10 <sup>10</sup>	10 <sup>8</sup> -10 <sup>10</sup>	10 <sup>10</sup> -10 <sup>12</sup>	10 <sup>12</sup>	10 <sup>12</sup>
log <sub>10</sub> КУО/г	12	8,67 ± 0,67	9,33 ± 0,67	9,33 ± 0,67	12	11
Грибки <i>Candida</i> , log <sub>10</sub> КУО/г	5,4	0	5,25 ± 0,19	5,02 ± 0,18	3,02 ± 0,17**	5,90 ± 0,22*
Протей, log <sub>10</sub> КУО/г	2,8	0	2,05 ± 0,05	2,39 ± 0,09	1,39 ± 0,06***	3,46*

Примітка: \* –  $P < 0,025$ , \*\* –  $P < 0,05$ , \*\*\* –  $P < 0,001$

Також були вірогідні зміни кількості кокових форм мікроорганізмів. У бройлерів 1-ої дослідної групи ми відмітили повне зникнення патогенних паличок протей. Усі інші показники не перевищували загально допустимі норми. Лактозонегативні ентеробактерії та гемолізуючі штами кишкової палички не перевищували 25% від загальної кількості мікроорганізмів.

Щодо другої дослідної групи, то співвідношенням штамів *E. coli* з нормальною ферментативною активністю до слабоферментуючих штамів було як 87 до 13. Біфідо- та лактобактерії на порядок були нижче,

ніж у контрольній групі. Всі інші види мікроорганізмів зазнавали тенденції до зниження в порівнянні із контрольною групою тварин, але ці значення не були вірогідними.

Вміст сліпої кишки бройлерів 3-ої дослідної групи характеризувався співвідношенням штамів *E. coli* з нормальною ферментативною активністю до слабоферментуючих штамів, як 90 до 10 на фоні тенденції до зростання загальної кількості кишкової палички. Вміст кокових форм у загальній кількості мікроорганізмів у вмісті сліпої кишки бройлерів 3-ої дослідної групи був на 2,19% нижчий, ніж у бройлерів контро-

льної групи. Кількість біфідо- та лактобактерій у курчат третьої дослідної групи становила  $10^{10}$ – $10^{12}$  КУО/г.

Видовий склад облигатної мікрофлори вмісту сліпої кишки 4-ої групи був представлений, переважно, кишковою паличкою, біфідобактеріями, лактобактеріями та ентерококами (табл.1). Співвідношення окремих штамів з різною ферментативною активністю становило приблизно, як 90 до 10.

Серед факультативної мікрофлори було виявлено одиничні колонії непатогенного стафілококу, протею та грибків роду *Candida*. Практично повна відсутність патогенної мікрофлори (*Salmonella*, *Shigella*, гемолізуючі стрепто- та стафілококи) у вмісті сліпих кишок курчат-бройлерів пов'язана із дією комплексу аквацитратів біоелементів у кількості 1/4 від кількості у стандартному преміксі.

У складі мікробіоценозу вмісту сліпої кишки бройлерів контрольної та 5-ої дослідної груп вірогідних відмінностей встановлено не було. Усі показники не перевищували загально допустимі норми. Лактозонегативні ентеробактерії та гемолізуючі штами кишкової палички виявлені у слідовій кількості. Кількість біфідо- та лактобактерій в обох групах була високою –  $10^{10}$  –  $10^{12}$  КУО/г.

### Висновки

Результати досліджень кількісного і якісного складу мікрофлори сліпих кишок курчат-бройлерів кросу РОСС-308 свідчать про те, що оптимальною дозою цитратів біоелементів у раціоні птиці є 1/4 від їх кількості у стандартному мінеральному преміксі.

*Перспективи подальших досліджень.* Наступні дослідження з комплексного використання цитратів біоелементів потрібно скерувати на вивчення їх біохімічного впливу на різні ланки метаболізму в організмі птиці різних видів та напрямку продуктивності.

### Бібліографічні посилання

- Fisinin, V.I., Egorov, I.A., Draganov, I.F. (2002). Kormlenie sel'skohozjajstvennoj pticy. VNIIP. Sergiev Posad (in Russian).
- Kuchinskij, M.P. (2007). Bioelementy–faktor zdorov'ja i produktivnosti zhivotnyh. Minsk. Biznesofset (in Russian).
- Sidorova, A.L. (2008). Sovremennye aspekty kormlenija i soderzhanija sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh i ptic. Nauchnaja monografija. Krasnojarsk (in Russian).
- Timofeeva, Je. (2012). Mikroelementy v kormlenii kurnesushek. Pticevodstvo. 1, 25–28 (in Russian).
- Kaplunenko, V.H., Avdosieva, I.K., Pashchenko, A.H. (2014). Realni perspektivy vykorystannia zdobutkiv nanotekhnologii u veterynarnii praktytsi. Naukovotekhnichniy biuletyn Instytutu biologii tvaryn i Derzhavnoho naukovо-doslidnoho kontrolnoho instytutu vetpreparativ ta kormovykh dobavok. 15(4), 252–260 (in Ukrainian).
- Kosinov, M.V., Kaplunenko, V.H. (2008). Patent na korysnu model №29855. Sposib otrymannia nehatavno zariadzhennykh nanochastynok «Eroziinovybukhova nanotekhnologhiia otrymannia nehatavno zariadzhennykh nanochastynok». Zaiavl. 25.10.2007. Opubl. 25.01.2008, Biul. № 2 (in Ukrainian).
- Kosinov, M.V., Kaplunenko, V.H. (2007). Patent na korysnu model №28943. Sposib keruvannia efektom samokontsentratsii enerhii v lokalnykh mikroobiemakh providnyka, yakyi, perebuvauiuchy v pruzhnomu seredovyshchi, shcho kavituie, znakhodytsia v elektrychnomu lantsiuzi z rozriadnym promizhkom. Zaiavl. 05.09.2007; Opubl. 25.12.2007, Biul. № 21 (in Ukrainian).
- Korotjaev, A.I., Babichev, S.A. (1998). Medicinskaja mikrobiologija, immunologija i virusologija. S.–Pb. (in Russian).
- Krasnogolovec, V.N. (1989). Disbakterioz kishechnika. M. Medicina (in Russian).

*Стаття надійшла до редакції 10.03.2017*