

УДК 636.52/.58.087.7

ДЯЧЕНКО Л.С., СИВАЧЕНКО Є.В.,
СИВИК Т.Л.*Білоцерківський національний аграрний університет*
dr.syvyk@hotmail.com**СКЛАД МІКРОФЛОРИ КИШЕЧНИКУ, ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ ТА
ПРОДУКТИВНІСТЬ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ ЗА ЗГОДОВУВАННЯ
РІЗНИХ ФОРМ І ДОЗ ПІДКИСЛЮВАЧА**

Наведено склад мікрофлори кишечника та показники збереженості і продуктивності курчат-бройлерів за згодовування з комбікормом сухого і випоювання з водою рідкого підкислювача FRA LBBDRY, відповідно, в дозах 3 і 5 кг/т та 1,0; 1,33; 1,66 і 2,0 мл/л води.

Досліджувані дози підкислювача у сухій і рідкій формах збільшували накопичення в кишечнику курчат-бройлерів біфідобактерій, відповідно, на 18,3–24,1 та 17,9–21,3 %, лактобактерій – на 16,5–17,8 та 14,4–16,5 %, що, у свою чергу, покращувало збереженість поголів'я птиці на 4,3 та 6,0 і 7,0 абсолютних %, підвищувало середньодобові прирости живої маси бройлерів дослідних груп, порівняно з контролем, відповідно, на 5,0–5,2 та 3,8–4,5 %, зменшувало затрати корму на 1 кг приросту живої маси на 3,4 та 2,7–4,3 %, а Європейський індекс ефективності вирощування курчат-бройлерів зростав при цьому, відповідно, на 37,8–38,6 та 32,0–50,1 од.

За випоювання курчатам-бройлерам з водою антибіотика Норфолк (1 мл/л) досліджувані показники складу мікрофлори кишечника, збереженості поголів'я, продуктивності тощо однозначно перевищували контроль, проте знаходилися у межах значень показників птиці інших дослідних груп.

Ключові слова: курчата-бройлери, підкислювач, антибіотик, мікрофлора кишечника, збереженість, продуктивність.

doi: 10.33245/2310-9289-2018-145-2-14-23

Постановка проблеми. Серед різних напрямів розвитку аграрного сектору в Україні найбільш стрімко і стабільно розвивається птахівництво, у тому числі бройлерне виробництво, яке базується на впровадженні сучасних високопродуктивних кросів, удосконаленні санітарно-гігієнічних умов утримання, повноцінної і збалансованої годівлі та надійному ветеринарному захисті птиці [1, 2]. При цьому важливим є не тільки забезпечення високорентабельного виробництва продукції птахівництва, а й підвищення її якості. У цьому сенсі, як і в багатьох країнах Європи і всього світу, в Україні сформувалася чітка тенденція постачання на ринок екологічно чистої сертифікованої продукції птахівництва, без вмісту різних не дозволених для застосування стимуляторів росту птиці, у тому числі антибіотиків та гормональних препаратів [3, 4].

Варто зазначити, що птахівництво сьогодні ще не захищене повністю від загрози великої кількості штамів патогенних бактерій, які проявляють високу стійкість до антибіотичних препаратів і завдають значної шкоди галузі [5]. Це вимагає від вчених розроблення нових, альтернативних антибіотикам, препаратів, які б ефективно захищали птицю і не створювали загрози для людини. З огляду на це, особливої уваги заслуговують дослідження, присвячені пошуку нових високоєфективних препаратів комбінованої дії, які б пригнічували або згубно впливали на розвиток небажаної мікрофлори в організмі птиці, а також стимулювали її ріст [6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Захист організму птиці від небажаної мікрофлори, у тому числі патогенної, вважається на сьогодні одним із найважливіших етапів у загальному комплексі ветеринарно-профілактичних заходів. Адже доведено, що поряд із вірусними захворюваннями помітно поширюються та завдають економічних збитків птахівництву хвороби травної системи, яку вже з добового віку заселяють патогенні мікроорганізми [7]. Однією з причин таких негативних наслідків може бути використання в годівлі добоного молодняку птиці комбікормів з високим вмістом протеїну. Високопротеїнові компоненти помітно збільшують кислотозв'язувальну здатність корму, що погіршує перетравність і засвоєння поживних речовин. При цьому деяка частка корму може транзитом проходити з послідом, найчастіше у вигляді проносів [8]. За такого стану в організмі молодняку птиці створюються сприятливі умови для життєдіяльності патогенних мікроорганізмів, зокрема *E. coli* і *Salmonella*, оскільки головним чинником їх інтенсивного розвитку є рН середовища у межах 6,0–8,0 [9]. Зважаючи на те, що основним шляхом зараження птиці патогенною мікрофлорою є корми, очевидно, найбільш простим і легкодоступним методом не-

допущення або обмеження цього процесу є контроль рівня залуження кормової маси, яка надходить у шлунково-кишковий тракт птиці [10].

Одним із запропонованих сьогодні способів розв'язання проблеми зменшення залуження травної системи птиці є застосування пребіотичних кормових добавок, які включають сполуки органічного походження з низькою молекулярною масою. Це можуть бути олігосахариди та органічні кислоти, які поліпшують контактну дію корму зі шлунково-кишковим трактом птиці, створюючи кисле середовище, що є найбільш сприятливим для розвитку бажаної мікрофлори, і водночас пригнічуючи активність шкідливої мікрофлори [11, 12].

Про підкислювальну дію органічних кислот відомо з давніх часів, оскільки їх консервувальну дію використовували у технології заготівлі різних видів кормів та у домашньому побуті під час консервування овочів і фруктів. Практичний досвід показав, що найбільш дієвими засобами у боротьбі з небажаною мікрофлорою та грибами можуть бути органічні кислоти з короткими ланцюгами. Ці сполуки являють собою звичайні природні продукти обміну, що утворюються в організмі, і є допоміжними біологічними джерелами енергії для птиці [13, 14].

Результатами багатьох експериментів на птиці підтверджено, що під впливом органічних кислот корисна мікрофлора розвивається у шлунково-кишковому тракту пташеняти на початковому етапі його життя, тобто після вилуплення з яйця, що звільняє травний канал від кишкової палички, сальмонелл та кампілобактера [15, 16]. Зважаючи на те, що у курчат, каченят, гусенят має місце посилений ріст внутрішніх органів, насамперед шлунково-кишкового тракту, збільшуються розміри і кількість кишкових ворсинок, роль кислоти на початковому етапі життя є ключовою. Нарощування кишкових ворсинок поліпшує адсорбційну здатність кишечника, відтак поїдання корму, підвищення коефіцієнтів перетравності поживних речовин та їх засвоєння, що позитивно позначається на інтенсивності росту птиці [17, 18, 19].

Слід відмітити, що у недисоційованому вигляді органічні кислоти мають властивість вільно проходити через мембрану бактеріальної клітини в цитоплазму і справляти антимікробну дію зсередини клітини. При цьому дуже важливим є те, що навіть за тривалого застосування органічних кислот у комбікормі, до них не можуть пристосовуватися будь-які бактерії [20]. Вченими доведено антиокиснювальну і нейротропну дію органічних кислот в організмі тварин, а також їх сприятливий вплив на обмін енергії, біосинтетичні процеси та фізіолого-біохімічний стан [21, 22].

Використання в раціонах тварин підкислювачів, заданими досліджень зарубіжних авторів [23, 24], помітно покращує коефіцієнти перетравності органічних речовин, у тому числі сирого протеїну, сирого жиру і сирової клітковини, унаслідок чого підвищується продуктивність тварин та зростає конверсія корму у продукцію. У дослідженнях більшості авторів відмічено, що ефективність дії підкислювачів значно зростає тоді, коли до їх складу входить не одна-дві, а декілька або суміш кислот. У такому разі, починаючи з верхньої частини шлунково-кишкового тракту (воло, залозистий і м'язовий шлунок), кислоти зменшують рН і у такий спосіб створюють справжній бар'єрний захист шлунка птиці [25, 26, 27].

Як виявилось, ще більш ефективними є кормові підкислювачі, до складу яких входять синергічні поєднання комбінацій моно-, ди- та тригліцеридів жирних кислот, які мають значно потужніші властивості, ніж інші підкислювачі, і можуть, незалежно від значення рН, діяти на всі відділи шлунково-кишкового тракту. До таких препаратів можна віднести підкислювач FRALBBDRY данської компанії «Вудгофф».

Метою дослідження було вивчення впливу різних доз, форм і способів згодовування підкислювача FRALBBDRY на склад мікрофлори кишечника та збереженість і продуктивність курчат-бройлерів.

Матеріал і методика дослідження. Відповідно до мети дослідження було проведено два науково-господарські досліді. Перший дослід проводили у віварії Білоцерківського національного аграрного університету на трьох групах-аналогах курчат-бройлерів кросу «Кобб-500», по 46 голів у кожній, за схемою наведеною в таблиці 1. Зокрема, досліджували вплив різних доз і форм цього підкислювача (сухі, рідкі) та способів згодовування (у складі комбікорму і випоювання з водою) на склад мікрофлори кишечника та збереженість і продуктивність курчат-бройлерів.

Курчатам-бройлерам 1-ї контрольної групи стосовно вікових і технологічних періодів вирощування (передстартовий, стартовий, ростовий, фінішний) згодовували повнораціонні збала-

нсовані за основними елементами живлення комбікорму. Курчатам 2-ї дослідної групи до повнораціонного комбікорму додавали підкислювач FRALBBDRY, який складається з синергічного поєднання комбінацій моногліцеридів пропіонової, масляної та лауринової кислот у дозі 3 кг/т комбікорму. Курчатам 3-ї дослідної групи до повнораціонного комбікорму додавали підкислювач у дозі 5 кг/т комбікорму. Курчата усіх піддослідних груп мали вільний доступ до корму. Для напування птиці застосовували ніпельні напувалки.

Таблиця 1 – Схема першого науково-господарського дослідження на курчатах-бройлерах

Групи	n	Вік курчат, днів		Умови годівлі	
		на початку	в кінці дослідження	зрівняльний період	основний період
1 контрольна	46	1	42	Основний раціон (ОР)	ОР
2 дослідна	46	1	42	ОР	ОР + підкислювач 3 кг/т комбікорму
3 дослідна	46	1	42	ОР	ОР + підкислювач 5 кг/т комбікорму

Другий науково-господарський дослід проводили теж на курчатах-бройлерах кросу «Кобб-500» згідно зі схемою наведеною у таблиці 2. Для дослідження було відібрано 600 голів курчат-бройлерів, яких розподілили на 6 груп-аналогів по 100 голів у кожній з однаковою кількістю півників і курочок.

Таблиця 2 – Схема другого науково-господарського дослідження на курчатах-бройлерах

Показник	Групи					
	контрольна	дослідні				
		1	2	3	4	5
Кількість курчат у групі, голів	100	100	100	100	100	100
Доза підкислювача, мл/л води	–	1,0	1,33	1,66	2,0	–
Доза антибіотика, мл/л води	–	–	–	–	–	1,0

Тривалість дослідження становила 42 дні і відповідає періоду вирощування курчат-бройлерів на м'ясо. Упродовж дослідження курчат-бройлерів усіх піддослідних груп годували повнораціонними комбікормами згідно з віковими періодами росту. Напування курчат здійснювали наступним чином. Птицю 1-ї контрольної групи напували простою водою, а курчатам-бройлерам 2, 3, 4 і 5-ї дослідних груп у воду додавали рідкий підкислювач FRA LBB DRY у дозах 1,0; 1,33; 1,66 і 2,0 мл/л відповідно.

У воду для бройлерів 6-ї дослідної групи додавали рідкий антибіотик Норфолк у дозі 1,0 мл/л. При цьому воду без добавок і з добавками підкислювача та антибіотика випоювали курчатам з ніпельних напувалок.

Під час проведення обох дослідів тривалість світлового дня становила 24 год за інтенсивності освітлення 5 лк. Температуру в приміщенні фіксували щоденно і підтримували в межах норми упродовж першого і другого дослідів.

У досліді вивчали склад мікрофлори кишечника, збереженість і продуктивність курчат-бройлерів та втрати корму на 1 кг приросту живої маси.

Для комплексної оцінки ефективності вирощування розраховували Європейський індекс продуктивності [28], який обчислювали за формулою:

$$\frac{\text{збереженість, \%} \times \text{середня жива маса, кг}}{\text{середній вік забою, днів} \times \text{Витрати корму на 1 кг приросту живої маси}} : \text{конверсія корму} \times 100$$

Основні результати дослідження. Як показали бактеріологічні дослідження першого науково-господарського дослідження після 7-денного терміну згодовування різних доз сухого підкислювача, у посліді курчат-бройлерів 2-ї і 3-ї дослідних груп, порівняно з контролем, зменшувалася кількість небажаної мікрофлори, зокрема ешеріхій солі – на 26,7 і 29,0 %, ентерококів – на 21,4–24,7 % з високою вірогідністю різниці ($P < 0,01$) (табл. 3).

Водночас у дослідних зразках посліду відмічено підвищення концентрації корисної мікрофлори у вигляді біфідобактерій і лактобактерій. Різниця, порівняно з контролем, становила, від-

повідно – 18,3–24,1 % ($P<0,01$) та 16,5–17,8 % ($P<0,05$). При цьому дещо більшу різницю у показниках між дослідними і контрольними аналогами зумовлювала вища доза підкислювача в комбікормі (5 кг/т).

Таблиця 3 – Вміст деяких мікроорганізмів у посліді курчат-бройлерів ($n=4$), Ig КУО/г

Мікроорганізми	Групи		
	1 контрольна	2 дослідна	3 дослідна
<i>Esherichia coli</i>	7,02±0,26	5,54±0,17**	5,44±0,19**
Enterococci	6,47±0,24	5,33±0,14**	5,19±0,16**
<i>Bifidobacterium</i>	3,98±0,16	4,71±0,18**	4,94±0,19**
<i>Lactobacillus</i>	5,57±0,20	6,49±0,21**	6,56±0,25**

Примітка. Тут і далі – дослідні порівняно з контролем: * $P<0,05$; ** $P<0,01$; *** $P<0,001$.

Аналогічно першому експерименту, в другому науково-господарському досліді у 7-денному віці у 4-х курчат-бройлерів з кожної групи відбирали зразки посліду для дослідження в ньому вмісту резидентної мікрофлори: ешеріхій, ентерококів, біфідо- та лактобактерій) (табл. 4).

Проведені дослідження показали, що випоювання курчатам-бройлерам 2-ї, 3-, 4- і 5-ї дослідних груп з питною водою рідкого підкислювача FRA LBB DRY у дозах, відповідно – 1,0; 1,33; 1,66 і 2,0 мл/л води зумовлювало, порівняно з контролем, зменшення в їх шлунково-кишковому тракті кількості небажаної мікрофлори, про що свідчать дані досліджень посліду. Так, вміст ешеріхій солі зменшувався, відповідно – на 12,7 % ($P<0,05$); 17,4 ($P<0,01$); 18,8 ($P<0,01$) і 16,0 % ($P<0,05$), ентерококів – на 14,9; 20,9; 17,8 і 16,9 % з високою вірогідністю різниці ($P<0,01$).

Концентрація корисної мікрофлори (біфідобактерій і лактобактерій) у дослідних зразках посліду зростала, що опосередковано вказує на збільшення кількості біфідобактерій і лактобактерій у травному тракті курчат.

Таблиця 4 – Вміст деяких мікроорганізмів у посліді курчат-бройлерів ($n=4$), Ig КУО/г

Мікроорганізми	Групи					
	контрольна	дослідні				
		1	2	3	4	5
<i>Esherichia coli</i>	7,09 ±0,21	6,29 ±0,17*	6,04 ±0,21**	5,97± 0,13**	6,11 ±0,09*	6,23 ±0,14*
Enterococci	6,49 ±0,17	5,65 ±0,14**	5,37 ±0,19**	5,51 ±0,15**	5,55 ±0,21**	6,24 ±0,18**
<i>Bifidobacterium</i>	4,18 ±0,15	4,98 ±0,19**	5,04 ±0,17**	4,93 ±0,10**	5,07 ±0,13**	4,85 ±0,14**
<i>Lactobacillus</i>	6,19 ±0,20	7,08 ±0,21**	7,21 ±0,23**	7,17 ±0,16**	6,96 ±0,17**	6,80 0,13**±

Порівняно з контрольними зразками, у посліді бройлерів 2-ї, 3-, 4- і 5-ї дослідних груп містилося більше біфідобактерій, відповідно, на 19,1; 20,6; 17,9 і 21,3 % ($P<0,01$) та лактобактерій – на 14,4; 16,5; 15,8 і 12,4 % ($P<0,01$).

Найбільш помітно у посліді курчат-бройлерів дослідних груп зменшувалася кількість ешеріхій солі та ентерококів під впливом випоювання підкислювача в дозах 1,33–1,66 мл/л. Водночас за таких само доз підкислювача у посліді курчат-бройлерів дослідних груп збільшувалася кількість біфідобактерій і лактобактерій.

Стосовно впливу на резидентну мікрофлору шлунково-кишкового тракту курчат-бройлерів 6-ї дослідної групи випоювання з питною водою антибіотика Норфолк, то отримані показники вмісту в посліді як небажаної, так і корисної мікрофлори були на рівні курчат-бройлерів 2-ї дослідної групи за рівня підкислювача 1,0 мл/л води.

Цілком імовірно, що зміни в складі кишкової мікрофлори у курчат-бройлерів дослідних груп під впливом підкислювача як у сухому, так і рідкому вигляді поліпшили перетравність і засвоєння поживних речовин, що у кінцевому підсумку мало позначитися на збереженості поглов'я та продуктивності курчат-бройлерів дослідних груп.

Так, у першому експерименті відхід курчат-бройлерів був загалом невисоким – всього 5 голів зі 138. При цьому найбільше птиці вибуло з 1-ї контрольної групи – три бройлери, або 6,5 % від початкової кількості, а з 2-ї і 3-ї дослідних груп – лише по одному бройлеру, або 2,2 %, що

майже в три рази менше, ніж у контролі (табл. 5). Ці дані дають підставу стверджувати, що уведення сухого підкислювача в комбікорм у дозах 3 і 5 кг/т зумовлює кращі умови для збереженості поголів'я бройлерів. Щоправда, досліджувані дози підкислювача в однаковій мірі вплинули на показник збереженості поголів'я курчат.

Таблиця 5 – Показник продуктивності курчат-бройлерів у першому досліді ($X \pm S_x$)

Показник	Групи		
	1 контрольна	2 дослідна	3 дослідна
Кількість курчат у групі, гол.: на початок досліді	46	46	46
на кінець досліді	43	45	45
Збереженість, %	93,5	97,8	97,8
жива маса курчат, г: на початок досліді	48,0	48,6	46,4±
в кінці досліді	2295±18,6	2409±19,3***	2411±17,4***
Абсолютний приріст, г	2247,0±15,6	2360,4±16,2***	2364,6±15,7***
Середньодобовий приріст г	53,5±2,9	56,2±3,1	56,3±3,3
у % до контролю	100	105,05	105,23
Затрати корму на 1 кг приросту живої маси, кг	1,81	1,75	1,75
у % до контролю	100	96,6	96,6
Європейський індекс ефективності	282,3	320,1	320,9

Уведення підкислювача в комбікорм для курчат-бройлерів дослідних груп справило позитивний вплив не тільки на їх збереженість, а й інтенсивність росту (табл. 5). Так, якщо загальний приріст маси тіла одного курчати-бройлера 1-ї контрольної групи за період вирощування становив 2247,0 г, то 2-ї і 3-ї дослідних груп, відповідно, 2360,4 і 2364,6 г, що на 5,05 і 5,23 % більше. Аналогічно і середньодобовий приріст маси тіла за цей же період у контрольних курчат-бройлерів становив 53,5 г, тоді як у їх аналогів з 2 і 3-ї дослідних груп на 2,70 і 2,8 г більше.

Відмінності в інтенсивності росту курчат дослідних і контрольної груп зумовили різницю у показниках витрат комбікорму на 1 кг приросту їх маси тіла. За період досліді у контрольної птиці вони становили 1,81, а в дослідній – 1,75 кг, що на 3,4 % менше.

Найбільш об'єктивним показником економічної оцінки вирощування курчат-бройлерів є Європейський індекс ефективності, який у дослідних групах на 37,8–38,6 одиниці вищий, ніж у контролі.

Як показали результати досліджень, додавання до питної води курчат-бройлерів 2–5-ї дослідних груп підкислювача FRA LBB DRY та 6-ї дослідної групи – антибіотика також справило позитивний вплив на їх збереженість та динаміку живої маси птиці (табл. 6).

Таблиця 6 – Показники продуктивності курчат-бройлерів у другому досліді ($X \pm S_x$)

Показник	Групи птиці					
	1 контро- льна	дослідні				
		2	3	4	5	6
Кількість голів: на початку	100	100	100	100	100	100
в кінці досліді	91	97	98	97	97	97
Збереженість, %	91,0	97,0	98,0	97,0	97,0	97,0
Жива маса, г: у віці 1 доби	50,22±0,15	50,64±0,17	50,42±0,16	50,90±0,13	50,15±0,13	50,80±0,15
у віці 42 діб	2284,97± 14,03	2370,19± 16,28***	2372,21± 17,22***	2387,17± 13,17***	2379,12± 14,12***	2337,98± 16,45*
Абсолютний приріст, г	2234,75± 13,16	2319,55± 16,83***	2321,79± 14,78***	2336,27± 13,43***	2328,97± 12,40***	2287,18± 7,56**
Середньодобовий при- ріст, г	53,21±3,2	55,23±2,9	55,28±3,5	55,63±2,2	55,45±4,2	54,46±2,8
Затрата корму на 1 кг приросту, кг	1,86	1,81	1,80	1,81	1,78	1,80
Європейський індекс ефект. вирощування, од.	274,4	311,8	324,5	306,4	309,6	305,4

Якщо у 1-й контрольній групі до кінця досліду зі 100 бройлерів збереглася 91 голова, і збереженість становила 91 %, то у 2-й, 4-, 5- і 6-й дослідних групах зі 100 бройлерів до кінця досліду залишилося 97 голів, і збереженість була на 6 абсолютних відсотків вищою. У 3-й дослідній групі, за дози підкислювача 1,33 мл/л води, показник збереженості поголів'я перевищував контроль на 7 абсолютних відсотків.

У 1-й контрольній групі жива маса одного бройлера в кінці досліду становила в середньому 2284,97 г, а їх ровесників з 2-ї дослідної групи на 3,73 % ($P < 0,01$), з 3-ї – на 3,82 ($P < 0,05$), з 4-ї – 4,47 ($P < 0,01$), з 5-ї – 4,12 ($P < 0,01$) і з 6-ї дослідної групи – на 2,3 % ($P < 0,05$) більше. Аналогічна картина характерна і для абсолютного приросту живої маси, який у бройлерів 2-ї, 3-, 4-, 5- і 6-ї дослідних груп перевищував контрольних ровесників, відповідно, на 3,8; 3,9; 4,5; 4,2 і 2,3 %, а середньодобові прирости живої маси на 3,8–4,5 %.

Стосовно витрат корму на 1 кг приросту, цей показник у птиці 2–5-ї дослідних груп був меншим порівняно з контролем на 2,7–4,3 %, а Європейський індекс ефективності вирощування, навпаки, був вищим за контроль на 32,0–50,1 од.

Поряд з підкислювачем, в експерименті вивчали також ефективність використання в годівлі курчат-бройлерів 6-ї дослідної групи антибіотика Норфолк. Як засвідчили отримані дані (табл. 6), за показниками абсолютного і середньодобового приростів, конверсії корму, збереженості поголів'я та Європейського індексу ефективності птиця 6-ї дослідної групи однозначно перевищувала контроль, однак за більшістю показників (жива маса в кінці досліду, абсолютний і середньодобовий прирости, Європейський індекс ефективності вирощування тощо) поступалася бройлерам 2–5-ї дослідних груп, які отримували з водою підкислювач. Ці обставини є приводом для ствердження про можливість заміни антибіотика у раціонах курчат-бройлерів підкислювачами без істотного зменшення їх продуктивності.

З аналізу видно, що досліджувані дози сухого підкислювача (3 і 5 г/кг комбікорму) справляли практично однаковий вплив на ріст курчат-бройлерів дослідних груп, тому оптимальною в такому разі можна вважати дозу підкислювача 3 г/кг повнораціонного комбікорму.

За доз рідкого підкислювача 1,0; 1,33; 1,66 і 2,0 мл/л води найкращі результати, за загальною оцінкою, отримано за дози 1,66 мл/л води, тому є всі підстави вважати кращою дозою рідкого підкислювача в середньому за весь період вирощування бройлерів 1,66 мл/л води.

Отже, дані мікробіальних досліджень свідчать про те, що згодовування підкислювача у складі комбікорму сприяє кращому співвідношенню резидентної мікрофлори у травному тракті курчат-бройлерів, що імовірно може бути одним із факторів поліпшення перетравності і засвоєння поживних речовин та підвищення на цій основі збереженості і продуктивності курчат-бройлерів дослідних груп.

Висновки. 1. Уведення в повнораціонний комбікорм сухого підкислювача в дозі 3 і 5 кг/т комбікорму, або випоювання з водою рідкого підкислювача в дозах 1,0; 1,33; 1,66 і 2,0 мл/л питної води покращує склад мікробіальної мікрофлори кишечника курчат-бройлерів, що, у свою чергу, позитивно впливає на збереженість і продуктивність курчат-бройлерів та конверсію корму і Європейський індекс ефективності вирощування.

2. За випоювання курчатам-бройлерам рідкого антибіотика Норфолк у дозі 1 мл/л води їх показники абсолютного і середньодобового приростів, конверсії корму, збереженості поголів'я та Європейського індексу ефективності вирощування однозначно перевищують контроль, проте поступаються бройлерам дослідних груп, які отримують з водою підкислювач в дозі 1,0; 1,33; 1,66 і 2,0 мл/л води. Ці обставини є приводом для ствердження про можливість заміни антибіотика у раціонах курчат-бройлерів підкислювачами без зменшення їх продуктивності.

3. За комплексною оцінкою результатів досліджень, оптимальними дозами сухого і рідкого підкислювача FRA LBB DRY для курчат-бройлерів можна вважати, відповідно, 3 кг/т комбікорму або 1,33–1,66 мл/л питної води.

Перспективою подальших досліджень може бути пошук підкислювачів іншої біохімічної природи і більш високої ефективної дії.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Жейнова Н.М. Фумарова кислота: пребіотикширокого спектру дії. Ефективне птахівництво. 2011. № 2. С. 26–28.
2. Полішук А.А. Сучасні кормові добавки в годівлі тварин і птиці. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2010. №2. С. 63–66.

3. Феркет П. Здоровье животных и птицы в мире без антибиотиков. Комбикорма. 2009. №2. С. 87.
4. Имангулов Ш.А. Использование пробиотиков, пребиотиков и симбиотиков в птицеводстве. Методические рекомендации. Сергиев Посад, 2008. 42 с.
5. Лушников К.В., Желамский С.В. Органические кислоты: свойства и спектр применения в сельском хозяйстве. Eurofarmer. №2. 2010. С.14–16.
6. Коцюмбас І.Я., Гунчак В.М., Стецько Т. І. Проблеми використання антимікробних препаратів для стимулювання росту продуктивних тварин та альтернативи їх застосуванню. Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і Державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок. 2013. Вип. 14. № 3–4. С. 381–389.
7. Шнейберг Я.И. Морфофункциональная характеристика цыплят и кур по периодам и фазам постинкубационного онтогенеза. Эколого-экспериментальные аспекты функциональной и возрастной физиологии домашних птиц: межвуз. сб. тр. Воронеж, 2009. С. 109–117.
8. Бессарабов Б.Ф., Крыканов А.И., Мельникова И.М. Влияние пробиотиков на рост и сохранность цыплят. Птицеводство. 2008. №1. С. 25.
9. Егоров И., Паньков П., Розанов Б. Пробиотик лактоамиловарин стимулирует рост цыплят. Птицеводство. 2010. № 8. С. 32–33.
10. Gruhn K.A., Zander R., Hennig A. Verdaulichkeit der Rjhaehrstoffe und Aminosaeure von Sojaextraktionsrot und Fischmehl bei Gefluegel. Getreidewirtschaft. 2009. T 23. N. 11. S. 248–250.
11. Gerardo Santoma Nutrition Manager, Trouw Nutrition Spain, submitted for publication by ASA-IM (American Soybean Association International Marketing). : матеріали IV Міжн. наук.-практ. конф. по птахівництву, (м. Судак, АР Крим, 22–25 вересня 2008 р.) УААН, Інститут птахівництва, Асоціація «Союз птахівників України» Птахівництво: Міжвід. темат. наук. зб. Х.: ІП УААН, 2008. Вип. 61 (62). Ч. 1. С. 9–16.
12. Camhbell Y.Y., Bedford M.R. Enzyme application for monogastric feeds: Areview. Can. Y. Anim. 2012. V. 72. № 5. P. 449–466.
13. Van Immercel F., Russell J.B., Flythe V.D. The use of organic acids to combat Salmonella in poultry: a mechanistic explanation of the efficacy. Avian Pathology. 2006. Vol. 35. P. 182–188.
14. Abdel-Fattah S.A., El-Sanhoury M.H., El-Mednay N.M., Abdel-Azeem F. Thyroid Activity, Some Blood Constituents, Organs Morphology and Performance of Broiler Chicks Fed Supplemental Organic Acids. International Journal of Poultry Science. 2008. Vol. 7 (3) P.215–222.
15. Особенность подхода компании NOVUS к органическим кислотам. Эффективне птахівництво. 2009. №12. С. 22–25.
16. Органические кислоты – эффективная альтернатива стимуляторам роста. Эффективні корми та годівля. 2010. №6. С. 26–28.
17. Касаткин Н.Е. К вопросу о генезе стенки желудочно-кишечного тракта у цыплят «Кросс-288». Новое в морфологии и физиологии и биохимии домашних животных в условиях крупных ферм. Ульяновск, 2013. С. 26–29.
18. Anderson T.S. Enzyme supplements in high bart laying ration with different protein levels. Feedstuffs. 2010. V. 5. P. 56–78.
19. Петрина З.А., Трещев В.Г. Эффективность различных режимов кормления цыплят-бройлеров. Научные основы технологии производства бройлеров: сб. науч. тр. ВНИТИП. Сергиев Посад, 2010. С. 124–131.
20. Фисинин В.И., Журавлев И.В., Айдинян Т.Г. Эмбриональное развитие птицы. М.: ВО Агропромиздат, 2011. 239 с.
21. Iben B. Ferkelfruhanfestes Flitter gewohnenmit Probiotika. Absatzstessbesserbewaltigen. DLZ Agrarmag. Agrobonus.1999. Ig.50. N3. S.148–152.
22. Jadamus A., Vahjen W., Kuhn I. Zurwirkung des Probiotikums Toyo-Cerin in der Geflugelmast. Lomann Inform.,Cuxhaven. 1999. N.2. S. 3–6.
23. Samudovska Alena., Demeterova M. Effect of water acidification on performance, carcass characteristic and some variables of intermediary metabolism in chscks. ActaVeterinaria (Beograd). 2010. Vol. 60. (№ 4). P. 363–370.
24. Holder D. ZumEinsatz von antibiotischen und probiotischenLeistungsforderer in der Nutztierhaltung. Sch. – R. Agrarwiss. Fak.Univ. 2008. H. 86. S. 123–129.
25. Mulder R.W.A.W. Probiotics as a tool against Salmonella cuntamination. Misset World Poultry. 2011. V. 7. P. 36–37.
26. Brzoska F., Grzybowski R., Stecka K., Pieszka M. Nutritive efficiency ofselected probiotic microorganisms in chicken broilers. Annals of animal science.– Krakow, 2009. V. 26. N4. P.2291–301.
27. Mountzouris K.C., Beneas H., Tsirtsicos P. Efficacy of a new multi-strain probiotic product in promoting broiler performance and modulating the composition and activities of cecal microflora. International Poultry Scientific Forum, Atlanta, Georgia. 2006. P. 59.
28. Кавтарашвили А.И., Голубов Я.И. Определение эффективности производства птицеводческой продукции экспресс-методами. Сучасне птахівництво. 2013. № 2. С. 6–9.

REFERENCES

1. Zhejnova, N.M. (2011). Fumarova kislota: prebiotik shirokogo spektru dii' [Fumaric acid: a broad spectrum of prebiotics]. Efektivne pтахivnictvo [Effective poultry farming]. no. 2, pp. 26–28.
2. Polishhuk, A.A. (2010). Suchasni kormovi dobavki v godivli tvarin i ptici [Modern feed additives in feeding animals and poultry]. Visnik Poltavs'koi' derzhavnoi' agrarnoi' akademii' [Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy]. no.2, pp. 63–66.
3. Ferket, P. (2009). Zdorov'e zhivotnyh i pticy v mire bez antibiotikov [The health of animals and birds in the world without antibiotics]. Kombikorma [Feed]. no. 2, 87 p.

4. Imangulov, Sh.A. (2008). Ispol'zovanie probiotikov, prebiotikov i simbiotikov v pticevodstve [The use of probiotics, prebiotics and symbiotics in the poultry industr]. Metodicheskie rekomendacii [Guidelines]. Sergiev Posad, 42 p.
5. Lushnikov, K.V., Zhelamskij, S.V. (2010). Organicheskie kisloty: svoystva i spektr primenenija v sel'skom hozjajstve [Organic acids: properties and range of applications in agriculture]. Eurofarmer. no. 2, pp.14–16.
6. Kocjumbas, I.Ja., Gunchak, V.M., Stec'ko, T.I. (2013). Problemi vikoristannja antimikrobnih preparativ dlja stimuljuvannja rostu produktivnih tvarin ta al'ternativi i'h zastosuvannju [Problems of using antimicrobial drugs to stimulate growth of productive animals and alternative to their application]. Naukovo-tehnichnij bjuleten' Institutu biologii' tvarin i Derzhavnogo naukovo-doslidnogo kontrol'nogo institutu vetpreparativ ta kormovih dobavok [Scientific and technical bulletin of the Institute of Animal Biology and the State Scientific-Research Control Institute of Veterinary Preparations and Feed Additives]. Issue 14, no. 3–4, pp. 381–389.
7. Shnejberg, Ja.I. (2009). Morfofunkcional'naja harakteristika cypljat i kur po periodam i fazam postinkubacionnogo ontogeneza [Morphofunctional characteristics of chickens and chickens by periods and phases of post-incubation ontogenesis]. Jekologojeksperimental'nye aspekty funkcional'noj i vozrastnoj fiziologii domashnih ptic: mezhvuz. sb. tr. Voronezh [Ecological and experimental aspects of the functional and age physiology of poultry: mezhvuz. Sat tr. Voronezh]. pp. 109–117.
8. Bessarabov, B.F., Krykanov, A.I., Mel'nikova, I.M. (2008). Vlijanie probiotikov na rost i sohrannost' cypljat [The effect of probiotics on the growth and safety of chickens]. Pticevodstvo [Poultry farming]. no.1, 25 p.
9. Egorov, I., Pan'kov, P., Rozanov, B. (2010). Probiotik laktoamilovarin stimuliruet rost cypljat [Probiotic lactoamylovarin stimulates chick growth]. no. 8, pp. 32–33.
10. Gruhn, K. A., Zander, R., Hennig, A. Verdaulichkeit der Rjhnachstoffe und Aminosaeure von Sojaextraktionsrot und Fischmehl bei Gefluegel. Getreidewirtschaft. 2009, Vol. 23, no. 11, pp. 248–250.
11. Gerardo Santoma Nutrition Manager, Trouw Nutrition Spain, submitted for publication by ASA-IM (American Soybean Association International Marketing). : materialy IV Mizhn. nauk.-prakt. konf. po ptahivnictvu, (m. Sudak, AR Krim, 22–25 veresnja 2008 r.) UAAN [materials IV International sci. pract. conf. on poultry breeding, (Sudak, AR Crimea, September 22–25, 2008) UAAS] Institut ptahivnictva, Asociacija «Sojuz ptahivnikov Ukraïni» Ptahivnictvo: Mizhvid. temat. nauk. zb. H.: IP UAAN [Institute of Poultry Farming, Association "Poultry Union of Ukraine" Poultry Farming: Intervet. thematic sciences save Kh.: IE UAAN]. 2008, Issue 61 (62), Part 1, pp. 9–16.
12. Camhbell, Y.Y., Bedford, M.R. Enzyme application for monogastric feeds: Areview. Can. Y. Anim. 2012, Issue 72, no. 5, pp. 449–466.
13. Van Immerscel, F., Russell, J.B., Flythe, V.D. The use of organic acids to combat Salmonella in poultry: a mechanistic explanation of the efficacy. Avian Pathology. 2006, Vol. 35, pp. 182–188.
14. Abdel-Fattah, S.A., El-Sanhoury, M.H., El-Mednay, N.M., Abdel-Azeem, F. Thyroid Activity, Some Blood Constituents, Organs Morphology and Performance of Broiler Chicks Fed Supplemental Organic Acids International Journal of Poultry Science. 2008, Vol. 7 (3), pp. 215–222.
15. Osobennost' podhodakompanii NOVUS korganicheskimkislutam [The peculiarity of NOVUS's approach to organic acids]. Efektivne ptahivnictvo [Effective poultry farming]. 2009, no.12, pp. 22–25.
16. Organicheskie kisloty – jeffektivnaja al'ternativa stimulatoram rosta [Organic acids are an effective alternative to growth stimulants]. Efektivni kormi ta godivlja [Effective feed that year]. 2010, no. 6, pp. 26–28.
17. Kasatkin, N.E. (2013). K voprosu o geneze stenki zheludochno-kishechnogo trakta u cypljat «Kross-288» [On the genesis of the wall of the gastrointestinal tract in chickens "Cross-288"]. Novoe v morfologii fiziologii i biohimii domashnih zhivotnyh v uslovijah krupnyh ferm [New in morphology and physiology and biochemistry of domestic animals in large farms]. Ulyanovsk, pp. 26–29.
18. Anderson, T.S. Enzyme supplements in high bart laying ration with different protein levels. Feedstuffs. 2010, Vol. 5, pp. 56–78.
19. Petrina, Z.A., Treshhev, V.G. (2010). Jeffektivnost' razlichnyh rezhimov kormlenija cypljat-brojlerov [The effectiveness of different modes of feeding broiler chickens]. Nauchnye osnovy tehnologii proizvodstva brojelrov: sb. nauch. tr. VNITIP [Scientific basis of production technology broerel: Sat. scientific tr. VNITIP]. Sergiev Posad, pp. 124–131.
20. Fisinin, V.I., Zhuravlev, I.V., Ajdinjan, T.G. (2011). Jembrional'noe razvitie pticy [Embryonic bird development]. Moscow, VO Agropromizdat, 239 p.
21. Iben, B. Ferkel fruh an festes Flitter gewohnen mit Probiotika.Absetzstess besser bewaltigen. DLZ Agrarmag. Agrobonus. 1999, Ig. 50, no.3, pp. 148–152.
22. Jadamus, A., Vahjen, W., Kuhn I. Zur wirkung des Probiotikums Toyo-Cerin in der Geflugelmast. Lomann Inform., Cuxhaven. 1999, no. 2, pp. 3–6.
23. Samudovska, Alena., Demeterova, M. Effect of water acidification on performance, carcass characteristic andsome variables of intermediary metabolism in chscks. Acta Veterinaria (Beograd). 2010, Vol. 60, (no. 4), pp. 363–370.
24. Holder, D. Zum Einzatz von antibiotischen und probiotischen Leistungsforderer in der Nutztierhaltung. Sch. R. Agrarwiss. Fak.Univ. 2008, H. 86, pp. 123–129.
25. Mulder, R.W.A.W. Probiotics as a tool against Salmonella cuntamination. Misset World Poultry. 2011, Vol. 7, pp. 36–37.
26. Brzoska, F., Grzybowski, R., Stecka, K., Pieszka, M. Nutritive efficiency of selected probiotic microorganisms in chicken broilers. Annals of animal science. Krakow, 2009, Vol. 26, no.4, pp. 2291–301.
27. Mountzouris, K.C., Beneas, H., Tsirtsicos, P. Efficacy of a new multi-strain probiotic product in promoting broiler performance and modulating the composition and activities of cecal microflora. International Poultry Scientific Forum, Atlanta, Georgia. 2006, p. 59.
28. Kavtarashvili, A.I., Golubov, Ja.I. (2013). Opredelenie jeffektivnosti proizvodstva pticevodcheskoj produkcii jekspress-metodami [Determination of the efficiency of production of poultry products by express methods]. Suchasne ptahivnictvo [Contemporary Poultry Farming]. no. 2, pp. 6–9.

Состав микрофлоры кишечника, сохранность и продуктивность цыплят-бройлеров при скармливании разных форм и доз подкислителя**Дьяченко Л. С., Сиваченко Е. В., Сызык Т.Л.**

Приведены состав микрофлоры кишечника, показатели сохранности и продуктивности цыплят-бройлеров при скармливании с комбикормом сухого и выпаивания с водой жидкого подкислителя FRA LBBDRY, соответственно, в дозах 3 и 5 кг/т и 1,0; 1,33; 1,66 и 2,0 мл/л воды.

Исследуемые дозы подкислителя в сухой и жидкой формах увеличивали накопление в кишечнике цыплят-бройлеров бифидобактерий, соответственно, на 18,3–24,1 и 17,9–21,3 %, лактобактерий – на 16,5–17,8 и 14,4–16,5 %, что, в свою очередь, улучшало сохранность поголовья птицы на 4,3; 6,0 и 7,0 абсолютных %, повышало среднесуточные приросты живой массы бройлеров опытных групп, в сравнении с контролем, соответственно, на 5,0–5,2 и 3,8–4,5 %, снижало затраты корма на 1 кг прироста живой массы на 3,4 и 2,7–4,3 %, а Европейский индекс эффективности выращивания цыплят-бройлеров возрастал при этом, соответственно, на 37,8–38,6 и 32,0–50,1 ед.

При выпаивании цыплятам-бройлерам с водой антибиотика Норфолк (1 мл/л) исследуемые показатели состава микрофлоры кишечника, сохранности поголовья, продуктивности и др. однозначно превышали контроль, однако находились в пределах значений показателей птицы других опытных групп.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, подкислитель, антибиотик микрофлора кишечника, сохранность, продуктивность.

Contents of the microflora of the intestine, retention and productivity of broiler chickens in accordance with different types and quantities of the acidifier**Dyachenko L., Syvachenko V., Syzyk T.**

In two scientific-field experiments with broiler chicken cross-breeding "Кобб-500", the goal was set to learn the influence of different dosages, forms and types of feeding the acidifier FRA LBB DRY onto the contents of the microflora of intestine, retention and productivity of broiler chickens.

The first experiment was done using three groups-analogs of broiler chickens, 46 birds per group. The broiler chickens of the first group were the control group. This group was fed a regular mixed feed. The second and third groups were fed the same mixed feed with an addition of the acidifier of FRA LBB DRY feed added; 3kg per ton of feed for the 2-nd, and 5 kg per ton for the third group.

The second experiment was done using 6 similar groups-analogs of broiler chickens, 100 birds per group, with an equal ratio of male to female chicken. Throw-out the experiment all six groups were fed the same amount of fully nutritional mixed feed, in accordance with their age growth groups. As far as drinking went, the groups were hydrated differently. Birds of the first group were getting plain water, broiler chickens of the 2, 3, 4, and 5 groups were getting a mix of FRA LBB DRY acidifier in the quantities of 1,0; 1,33; 1,66 and 2,0 ml/L accordingly. The last group, group 6, was getting a dose of liquid Norfolk antibiotic in the quantity of 1 ml/L.

As the bacteriological experiments have shown, after 7 days of feeding different doses of dry acidifier, the stool sample of the second and third groups of broiler chickens, when compared to the first group, had shown to contain less undesirable microflora in particular *Escherichia coli* – by 26,7 and 29,0 %, enterococcus by 21,4 and 24,7 % with a high probability of difference ($P<0,01$). At the same time the test samples contained higher concentration of useful microflora such as *Bifidobacterium* and lacto bacteria. The difference, when compared to the test sample, was 18,3–24,1 % ($P<0,01$) and 16,5–17,8 % ($P<0,05$).

In the second experiment adding acidifier FRA LBB DRY to water for the 2, 3, 4, and 5-th groups by 1,0; 1,33; 1,66 and 2 ml/l of water had caused a decrease of *Escherichia coli* by 12,7 % ($P<0,05$), 17,4 % ($P<0,01$), 18,8 % ($P<0,01$) and 16,0 % ($P<0,05$), enterococcus by 14,9; 20,9; 17,8; and 16,9 % with a high degree of probability ($P<0,01$), at the same time increasing the amount of bifidobacteria by 19,1; 20,6; 17,9 and 21,3 %, ($P<0,01$) and lactobacteria by 14,4; 16,5; 15,8; 12,4 % ($P<0,01$).

The changes that had taken place in the contents of the microflora of intestine obviously had a positive effect on digestion and processing of nutrients, which, as a result, had improved the upkeep and productivity of the broiler chickens which were exposed to the acidifier. In the first experiment departure of the broiler chickens was almost three times less than that of a control group. In the second experiment the upkeep of broilers in test groups was larger than the control by 6–7 absolute percent.

Adding an acidifier into the mixed feed also increased the rate of growth in birds. Case in point, in the first experiment the growth of the body mass of one broiler of the 2-nd and 3-rd test groups was by 5,05 and 5,23 % larger than the control group. In the second experiment, both absolute and daily weight gains of 2–5-th groups were by 3,8–4,5 % larger than those of the control group.

As far as comparing the expenses in terms of quantities of food per 1 kg of gains, both experiments have shown that test groups 2–3 and 2–5 consumed 3,4 and 2,7–4,3 % less than the control group.

Among the objective measures that show the efficiency of the experiment, we can use the European efficiency index, which in first and second experiments was 37,8–38,6, and 32,0–50,1 points higher than the control group.

Alongside with the acidifier, the experiment was also set to test the effectiveness of the use of the Norfolk antibiotic, which was given to the birds in group 6 of the second experiment. The data had shown that by absolute and daily weight gain, feed conversion, livestock retention, and European efficiency index, the birds in the 6th group definitely surpassed the control group in all categories, but fell short of the other experiment groups in almost all categories. This data lets us conclude that there is a good possibility that we can exchange the antibiotics for acidifier, with little to no loss in productivity.

In summary, the data of this microbiological research shows that including acidifier into a fixed feed has a positive impact on the broiler chicken intestines microflora, which could quite possibly be one of the factors that improves the digestion and consumption process and an improved upkeep of the birds as a result.

By the general evaluation of the results of the experiment, the optimal dosage of dry and liquid acidifier FRA LBB DRY for the broiler chickens can be considered 3kg/tons of mixed feed or 1,33 –1,66 ml/l of water.

As a perspective of further development, the research might look into a search of acidifiers of a different biochemical nature and of a more potent action.

Key words: broiler chickens, acidifier, antibiotic, microflora of the intestines, productivity.

Надійшла 15.11.2018 р.