

УДК 612.336:636.597

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ МІКРОБОЦЕНОЗУ КИШКОВИКА ПЕКІНСЬКИХ БРОЙЛЕРНИХ КАЧОК

**М. В. Камінська, О. М. Стефанишин, С. В. Гураль,
І. М. Попик, Л. І. Понкало, Н. І. Борецька**

Інститут біології тварин НААН
вул. В. Стуса, 38; м. Львів, 79034, Україна; e-mail: marta_kaminska@ukr.net

Вивчено особливості формування мікробоценозу кишкового пекінських бройлерних качок, починаючи з дводобових каченят і до 180-добового віку. Як у тонкій, так і у сліпій кишках 20-денних качок виявлено зменшення загальної чисельності представників групи кишкової палички внаслідок розвитку бактерій із нормальною ферментативною активністю та непатогенних стафілококів. Ці негативні зміни є фізіологічними, оскільки зменшення кількості біфідобактерій та лактобактерій не встановлено. За результатами отриманих даних можна рекомендувати проводити корекцію дисбіотичних порушень у качок пробіотичними препаратами у 20-добовому віці.

Ключові слова: мікрофлора, кишковик, качки.

Дослідження останніх років суттєво змінили уявлення про кишкову мікрофлору тварин і сприяли розробці нової концепції, згідно якої мікробоценоз кишкового тракту розглядають як додатковий багатоклітинний «орган», який виконує важливі фізіологічні функції [1]. Дослідження ендоекології тварин свідчить, що мікрофлора травного тракту і макроорганізм — це взаємопов'язані і взаєморегулюючі біологічні системи. Відомо, що мікрофлора кишкового тракту стимулює синтез імуноглобулінів класу А, природних антитіл, активність клітин фагоцитарного ряду, локалізованих у стінках кишкового тракту, їх бактерицидну активність, впливає на диференціювання Т-супресорів в Пейєрових пляшках [2; 3]. За впливу несприятливих факторів довкілля та хіміотерапевтичних препаратів відбуваються зміни у мікробоценозі, виникає дисбактеріоз, що призводить до захворювань сільськогосподарських тварин та зниження їх продуктивності [4–6]. Тому збереження мікрофлори й запобігання порушенням її складу є важливою та актуальною проблемою тваринництва.

Контроль стану мікрофлори кишкового тракту сільськогосподарської птиці, вивчення закономірностей його заселення та встановлення критичних періодів формування дозволить

попередити розвиток дисбактеріозів і вчасно провести корекцію небажаних змін, що підвищить засвоєння компонентів корму, продуктивність тварин та покращить якість продукції.

У попередніх дослідженнях нами вивчено особливості становлення складу мікрофлори кишкового тракту курей-несучок та японських перепелів [7; 8]. Метою даних досліджень було вивчення формування складу мікрофлори кишкового тракту пекінських бройлерних качок у віковому аспекті та встановлення критичних періодів її становлення за промислових умов утримання птиці.

Матеріали й методи. Для реалізації поставленого завдання проводили дослід в умовах Агрофірми «Піски» Миколаївського району Львівської області на промисловому стаді пекінських бройлерних качок кросу STAR 53 (важкий) селекції французької фірми Grimaud Freres Selection у кількості 2 тис. голів. Утримання птиці було напільне з вільним доступом до корму і водойми, згідно існуючих технологічних вимог. Уся птиця одержувала повнораціонний комбікорм, збалансований за поживними й біологічно активними речовинами, відповідно до прямої продуктивності та періоду вирощування. У молодняку та дорослих качок дос-

ліджували особливості формування складу мікрофлори у віковому аспекті: у дводобовому (адаптація і повне використання жовтка), 20-добовому, 35-добовому, 75-добовому (ювенальна линька) та 180-добовому віці (стаєва зрілість, початок яйцекладки). Матеріалом для досліджень слугував вміст сліпої та тонкої кишок птиці. Проби вмісту кишок відбирали після забою та переносили у стерильні пробірки. У зразках вмісту кишкового досліджували склад мікрофлори методом розведення та висіванням мікроорганізмів на елективні середовища (Ендо, Сабура, вісмут-сульфітне, Байрд-Паркера, Блаурока, кров'яний агар). Ідентифікацію їх проводили за морфологічними, культуральними, фізіологічними та біохімічними властивостями (середовища Олькеницького та Сімонса) [9].

Статистичну обробку результатів здійснювали за допомогою програми Microsoft Excel, використовуючи критерій Стьюдента.

Результати та обговорення. Динаміка зміни складу мікрофлори тонкої кишки ка-

чок. Отримані результати свідчать, що у 2-добових каченят домінуючими мікроорганізмами у тонкому кишковоку є біфідобактерії (10^8 lg КУО/г), лактобактерії (10^8 lg КУО/г) та кишкова паличка (10^6 lg КУО/г) (табл. 1). Серед бактерій *Esherichia coli* переважають лактозопозитивні (до 99 %), проте в окремих випадках зустрічаються lac^- та гемолізуючі (до 10^5 lg КУО/г). Умовно патогенна (факультативна) мікрофлора представлена лактозонегативними ентеробактеріями (представники родів *Enterobacter*, *Erwinia*, *Citrobacter*, *Proteus*), стафілококами, цвілевими та дріжджоподібними грибами.

На 20-у добу життя у вмісті тонкої кишки каченят встановлено зменшення загальної кількості клітин кишкової палички на 1,68 lg КУО/г ($p < 0,001$) порівняно з показником у 2-добових качок. Ці зміни відбулися за рахунок зменшення на 20,56 % ($p < 0,001$) чисельності лактозоферментуючих *E. coli* та зникнення із порожнини тонкого кишкового лактозонегативних бактерій.

Таблиця 1. Склад мікрофлори вмісту тонкої кишки качок, ($M \pm m$, $n = 3$)

Мікроорганізми	Вік качок, дів				
	2	20	35	70	180
Загальна кількість бактерій <i>E. coli</i> , КУО/г	$(1,38 \pm 0,38) \cdot 10^6$	$(6,13 \pm 1,16) \cdot 10^4$	$(2,00 \pm 0,30) \cdot 10^4$	$(3,00 \pm 1,15) \cdot 10^4$	$(2,00 \pm 0,51) \cdot 10^3$
lg КУО/г	$6,15 \pm 0,10$	$4,47 \pm 0,09^{***}$	$4,20 \pm 0,20$	$4,39 \pm 0,21$	$3,26 \pm 0,13^*$
Нормальноферментуючі (lac^+), %	$98,69 \pm 0,51$	$78,13 \pm 3,13^{***}$	$91,67 \pm 8,33^{***}$	$100,0 \pm 0,0$	$100,0 \pm 0,0$
слабоферментуючі (lac^+), %	$1,02 \pm 0,49$	$21,87 \pm 3,13^{***}$	$8,33 \pm 8,33^{***}$	0	0
лактозонегативні (lac^-), КУО/г	$(0-14) \cdot 10^4$	0	0	0	0
Гемолізуючі, КУО/г	$(2-8) \cdot 10^4$	$(1-2) \cdot 10^4$	$(0-1) \cdot 10^4$	$(0-1) \cdot 10^4$	$(0-1) \cdot 10^4$
Ентеробактерії (lac^-), КУО/г	$(0,13-0,89) \cdot 10^4$	$(1-9) \cdot 10^2$	0	0	0
Стафілококи, КУО/г	$(2,00 \pm 0,56) \cdot 10^4$	$(4,31 \pm 0,42) \cdot 10^5^{***}$	$(7,00 \pm 1,00) \cdot 10^4^{***}$	$(3,33 \pm 0,20) \cdot 10^4^*$	$(0,33 \pm 0,10) \cdot 10^4^{***}$
– з них патогенні штами, %	0	0	0	0	0
Біфідобактерії, КУО/г	10^8	10^6-10^8	10^6-10^8	10^8	10^8-10^{10}
lg КУО/г	8,00	$7,33 \pm 0,67$	$7,33 \pm 0,67$	$8,00 \pm 0,00$	$9,33 \pm 0,67$
Лактобактерії, КУО/г	10^8	10^6-10^8	10^6-10^8	10^6-10^8	10^8-10^{10}
lg КУО/г	8,00	$7,33 \pm 0,67$	$7,33 \pm 0,67$	$6,67 \pm 0,67$	$8,67 \pm 0,67$
Гриби роду <i>Candida</i> , КУО/г	$(3,67 \pm 0,27) \cdot 10^2$	$(4,47 \pm 0,90) \cdot 10^2$	$(0-1) \cdot 10^2$	0	0
lg КУО/г	$2,32 \pm 0,32$	$1,70 \pm 0,90$	$2,00 \pm 0,10$	0	0
Цвілеві гриби, КУО/г	$(0-5) \cdot 10^2$	0	$(0-4) \cdot 10^2$	0	$(0-1) \cdot 10^2$

Примітка: у цій та наступній таблиці вірогідність показників між віковими групами качок: * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$.

Зміни відбулися й у складі факультативної мікрофлори: зокрема, на порядок зросла кількість непатогенних стафілококів ($p < 0,001$), зменшилася кількість lac^- ентеробактерій та грибів роду *Candida*, цвілевих грибів. Відмічено тенденцію до зменшення кількості біфідобактерій та лактобактерій.

При дослідженні складу мікрофлори тонкого кишковика 35-добових качок виявлено вирівнювання співвідношення представників окремих груп мікроорганізмів: зокрема, встановлено перерозподіл бактерій групи кишкової палички з різною ферментативною активністю на фоні незмінної загальної кількості клітин *E. coli*. У птахів 20-добового віку співвідношення *E. coli lac⁺* до lac^{\pm} становило 78:22, а у 35-добових — 92:8, що вказує на позитивну динаміку цих змін. Концентрація клітин біфідобактерій та лактобактерій залишилася незмінною і становила 10^6 – 10^8 КУО/г. Серед представників факультативної мікрофлори зменшилася кількість стафілококів (у 6,15 разів, $p < 0,001$) у порівнянні з показниками у 20-добових качок. Також виявлено поодинокі клітини грибів роду *Candida* та цвілевих грибів, гемолізуючих *E. coli*. Зазначимо також зникнення зі складу порожнинної мікрофлори представників лактозонегативних ентеробактерій.

На 70-у добу досліджень склад мікрофлори тонкого кишковика качок стабілізувався. Вірогідно зменшилася кількість клітин стафілококів — на 52,4 % ($p < 0,05$) порівняно з відповідним показником у 35-добових качок. Відзначимо також, що із вмісту тонкої кишки качок не висівалися гриби роду *Candida* та цвілеві гриби, лактозонегативні ентеробактерії і lac^- штами *E. coli*. Кишкова паличка була представлена лише бактеріями з високою ферментативною активністю (100 %).

Склад мікрофлори вмісту тонкої кишки 180-денних качок характеризувався зменшенням загальної кількості кишкової палички на 1,13 lg КУО/г ($p < 0,05$) у порівнянні з показником у 70-добових качок. Серед представників *E. coli* виявлено лише бактерії з високою ферментативною здатністю. Найбільших змін зазнали представники біфідо- та лактобактерій, кількість яких зросла на 2 порядки порівняно з показниками 70-добових качок. Також встановлено зменшення у 10 разів кількості стафілококів ($p < 0,001$)

на фоні відсутності у порожнині тонкої кишки грибів роду *Candida* та лактозонегативних ентеробактерій.

Вікова динаміка зміни складу мікрофлори сліпої кишки качок. Облігатна мікрофлора вмісту сліпої кишки 2-добових качок була представлена біфідобактеріями (10^8 – 10^{10} КУО/г), лактобактеріями (10^8 – 10^{10} КУО/г) та кишковою паличкою (10^8 КУО/г) (табл. 2), і переважала на три порядки кількість представників факультативної мікрофлори. Нами ідентифіковано поодинокі колонії гемолізуючих представників кишкової палички, лактозонегативних ентеробактерій (*Enterobacter*, *Erwinia*, *Citrobacter*, *Proteus*), цвілевих грибів та патогенних штамів стафілококів. Співвідношення *E. coli lac⁺* до lac^{\pm} становить 92:8 без присутності лактозонегативних штамів.

На 20-у добу дослідження виявлено зменшення загальної кількості клітин кишкової палички на 1,50 lg КУО/г ($p < 0,01$) у порівнянні з показником у 2-добових качок. Зміни відбулися за рахунок зменшення кількості бактерій з високою ферментативною активністю (на 12,61 %, $p < 0,001$) та появою поодиноких клітин лактозонегативних штамів (до 10^5 КУО/г).

Співвідношення *E. coli lac⁺* до lac^{\pm} становило 86:14, у порівнянні із 92:8 у складі мікрофлори вмісту сліпої кишки 2-добових качок. Кількість основних представників облігатної мікрофлори (біфідобактерій та лактобактерій) у качок 20-добового віку, порівняно із 2-добовими, залишилася стабільно високою (10^8 – 10^{10} КУО/г). Найбільших змін у складі факультативної мікрофлори зазнали стафілококи, кількість яких зросла у 3,99 рази ($p < 0,001$), порівняно з показником у 2-добових птахів. При цьому патогенних бактерій роду *Staphylococcus* не виявлено, у вмісті сліпої кишки качок присутні у незначних кількостях цвілеві гриби та представники роду *Candida*.

При визначенні складу мікрофлори вмісту сліпих кишок 35-добових качок виявлено більшу загальну кількість клітин кишкової палички на 1,32 lg КУО/г ($p < 0,05$), у порівнянні з показником у 20-добових качок. Зросла чисельність *E. coli lac⁺* — на 14,2 % ($p < 0,001$), що змінило співвідношення бактерій lac^+ до lac^{\pm} від 86:14 у вмісті сліпої кишки 20-добових качок до 99,8:0,2 у

Таблиця 2. Склад мікрофлори вмісту сліпої кишки качок, ($M \pm m$, $n = 3$)

Мікроорганізми	Вік качок, днів				
	2	20	35	70	180
Загальна кількість бактерій <i>E. coli</i> , КУО/г	$(4,03 \pm 1,66) \cdot 10^8$	$(1,34 \pm 0,56) \cdot 10^7$	$(3,01 \pm 0,50) \cdot 10^8$	$(1,19 \pm 0,08) \cdot 10^7$	$(2,00 \pm 0,55) \cdot 10^7$
Ig КУО/г	$8,54 \pm 0,17$	$7,04 \pm 0,19^{**}$	$8,36 \pm 0,23^*$	$7,08 \pm 0,03^{**}$	$7,26 \pm 0,14$
Нормальноферментуючі (Iac^+), %	$98,21 \pm 1,73$	$85,60 \pm 3,40^{***}$	$99,79 \pm 0,05^{***}$	$89,28 \pm 6,03$	$100,00 \pm 0,00$
слабоферментуючі (Iac^{\pm}), %	$1,76 \pm 1,73$	$14,40 \pm 3,40^{***}$	$0,21 \pm 0,05^{***}$	$10,72 \pm 6,03$	0
лактозонегативні (Iac^-), КУО/г	$(0-14) \cdot 10^4$	0	0	0	0
Гемолізуючі, КУО/г	$1 \cdot 10^4$	$(0-2) \cdot 10^4$	$(6-11) \cdot 10^4$	$(5-9) \cdot 10^4$	$(5-14) \cdot 10^4$
Ентеробактерії (Iac^-), КУО/г	$(0-1,28) \cdot 10^4$	$(5-103) \cdot 10^2$	$(1-68) \cdot 10^2$	0	0
Стафілококи, КУО/г	$(5,17 \pm 0,37) \cdot 10^5$	$(2,06 \pm 0,01) \cdot 10^{6***}$	$(3,00 \pm 0,80) \cdot 10^{5***}$	$(2,60 \pm 0,12) \cdot 10^5$	$(1,60 \pm 0,12) \cdot 10^{5**}$
– з них патогенні штами, %	$(1-4) \cdot 10^4$	0	0	0	0
Біфідобактерії, КУО/г	10^8-10^{10}	10^{10}	10^{10}	10^{10}	10^{10}
Ig КУО/г	$8,67 \pm 0,67$	$10,00 \pm 0,00$	$10,00 \pm 0,00$	$10,00 \pm 0,00$	$10,00 \pm 0,00$
Лактобактерії, КУО/г	10^8-10^{10}	10^8-10^{10}	10^8-10^{10}	10^6-10^{10}	10^{10}
Ig КУО/г	$8,67 \pm 0,67$	$8,67 \pm 0,67$	$9,33 \pm 0,67$	$8,00 \pm 1,15$	$10,00 \pm 0,00$
Гриби роду <i>Candida</i> , КУО/г	$(4,37 \pm 0,48) \cdot 10^3$	$(7,67 \pm 0,88) \cdot 10^2$	$(8,33 \pm 3,33) \cdot 10^2$	$(1,17 \pm 0,12) \cdot 10^3$	$(0,67 \pm 0,33) \cdot 10^2$
Ig КУО/г	$3,19 \pm 0,30$	$2,88 \pm 0,05$	$2,85 \pm 0,16$	$3,06 \pm 0,04$	$1,33 \pm 0,67$
Цвілеві гриби, КУО/г	$(0-13) \cdot 10^2$	$(1-4) \cdot 10^2$	$(2-8) \cdot 10^2$	$(1-2) \cdot 10^2$	$(2-4) \cdot 10^2$

35-добових. Зазначимо, що кількість та співвідношення представників групи кишкової палички у складі мікрофлори 35-добових качок зрівнялась із відповідними показниками у 2-добової птиці. У складі факультативної мікрофлори зменшилась загальна кількість клітин стафілококів у 6,9 рази ($p < 0,001$), порівняно з показником у 20-добових качок, і повернулася до рівня показника 2-добових. Кількість біфідобактерій та лактобактерій коливалася від 10^8 до 10^{10} КУО/г.

Вивчаючи склад мікрофлори вмісту сліпої кишки 70-добових качок, ми встановили зменшення кількості клітин *E. coli* на 1,32 Ig КУО/г ($p < 0,01$) у порівнянні з показником у 35-добових птахів без вірогідної зміни співвідношення штамів із різною ферментативною активністю. У пробах не виявлено клітин лактозонегативних ентеробактерій та патогенних стафілококів. Чисельність представників інших груп мікроорганізмів не зазнала вірогідних змін у порівнянні з показниками у 35-добових качок.

На 180-у добу досліду у вмісті сліпої

кишки качок серед представників групи кишкової палички виявлено бактерії з високою ферментативною здатністю, присутності лактозонегативних та слабоферментуючих не встановлено. Загальна кількість лактобактерій, як і біфідобактерій, досягла свого максимального значення впродовж усього періоду досліджень і склала 10^{10} КУО/г. На фоні цього встановлено вірогідне зменшення кількості клітин кокових форм, зокрема стафілококів, у 1,63 рази ($p < 0,01$) до показника 70-добових качок. Лактозонегативних ентеробактерій та патогенних штамів стафілококів не виявлено.

Таким чином, критичним періодом у формуванні мікробоценозу кишковика качок можна вважати 20-у добу життя. Як у тонкій, так і у сліпій кишці 20-денних качок виявлено зменшення загальної кількості клітин представників групи кишкової палички за рахунок бактерій із нормальною ферментативною активністю, зростання кількості непатогенних стафілококів. Ці негативні зміни були фізіологічними, оскільки зменшення

кількості біфідобактерій та лактобактерій не відбувалося. За результатами отриманих даних можна рекомендувати проводити корекцію дисбіотичних порушень у качок пробіотичними препаратами саме у 20-добовому віці.

1. Коротяев А. И. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология / А. И. Коротяев, С. А. Бабичев. — СПб., 1998. — 580 с.

2. Effect of *Bifidobacterium bifidum* and *Lactobacillus acidophilus* on gut mucosa and peripheral blood B lymphocytes / [De Simone C., Ciardi A., Grassi A. et al.] // Immunopharmacol. Immunotoxicol. — 1992. — Vol. 14, № 1–2. — P. 331–340.

3. Bruno M. E. Common mechanistic action of bacteriocins from lactic acid bacteria / Bruno M. E. and Montville T. J. // Appl. Environ. Microbiol. — 1993. — Vol. 18, № 9. — P. 3003–3010.

4. Pavlova N. V. The value of intestinal normal microflora of birds for their organism / Pavlo-

va N. V., Kirzaev F. S., Lapinskajte P. // H. zootech. — 2006. — Vol. 10. — P. 37–40.

5. Soderholm J. D. Stress and gastrointestinal tract. II. Stress and intestinal barrier function / Soderholm J. D., Perdue M. H. // Am. J. Physiol. — 2001. — Vol. 280. — P. 7–13.

6. Edwards C. A. Intestinal flora during the first months of life: new perspectives / Edwards C. A., Parrett A. M. // Br. J. of Nutr. — 2002. — Vol. 88, № 1. — P. 11–18.

7. Порівняльна вікова динаміка становлення мікробоценозу сліпої кишки курей та перепелів / [Камінська М. В., Стефанишин О. М., Нечай Г. І. та ін.] // Біологія тварин. — 2014. — Т. 16, № 4. — С. 50–58.

8. Specific features of microbiocenosis of gastrointestinal tract of birds / [Kaminska M., Hunchak A., Borowiec F. et al.] // Annals of Animal Science. — 2010. — Vol. 10, № 1. — P. 93–100.

9. Красноголовец В. Н. Дисбактериоз кишечника / Красноголовец В. Н. — М. : Медицина, 1989. — 208 с.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МИКРОБОЦЕНОЗА КИШЕЧНИКА ПЕКИНСКИХ БРОЙЛЕРНЫХ УТОК

М. В. Каминская, О. М. Стефанышин, С. В. Гураль, И. Н. Попык, Л. И. Понкало, Н. И. Борецкая

Институт биологии животных НААН, г. Львов

Изучены особенности формирования микроценоза кишечника пекинских бройлерных уток, начиная с двухсуточных утят и до 180 суток. Как в тонкой, так и в слепой кишке 20-суточных уток выявлено уменьшение общего количества представителей группы кишечной палочки вследствие развития бактерий с нормальной ферментативной активностью и непатогенных стафилококков. Эти негативные изменения являются физиологическими, так как уменьшения количества бифидобактерий и лактобактерий не установлено. По результатам полученных данных можно рекомендовать проводить коррекцию дисбиотических нарушений у уток пробиотическими препаратами в 20-суточном возрасте.

Ключевые слова: микрофлора, кишечник, утки.

FORMATION FEATURES OF INTESTINAL MICROBIOCENOSIS OF BEIJING BROILER DUCKS

M. V. Kaminska, O. M. Stefanyshyn, S. V. Gural, I. M. Popyk, L. I. Ponkalo, N. I. Boretska

Institute of Animal Biology, NAAS, Lviv

*The formation features of the intestinal microbiocenosis of Beijing broiler ducks were studied starting from the 2-days ducklings until the 180 days age. The reduction of the total number of *E. coli* cells due to the formation of bacterial strains with normal enzymatic activity and growth of non-pathogenic strains of staphylococci both in the small intestine and in the caecum of 20-day-old ducks was revealed. These negative changes were physiological since no reduction of bifidobacteria and lactobacilli number was observed. Based on the results obtained the correction of dysbiotic irregularities by probiotic preparations in 20-day's ducks is recommended.*

Key words: microflora, intestine, ducks.