

6. Aliev, A.A. (1993). Kriptosporidioz (diagnostika, kul'tivirovanie *Cryptosporidium parvum* v kletkah kul'tury tkanej, jekspress – ocenka preparatov) [Cryptosporidiosis (diagnosis, cultivation of *Cryptosporidium parvum* in tissue culture cells, express evaluation of drugs)]. *Extended abstract of candidate's thesis*. St. Petersburg [in Russian].

7. Bejer, T.V., & Sidorenko, N.V. (1993). Ob eshhe odnoj biologicheskoy osobennosti kokcidij roda *Cryptosporidium* (Sporozoa: Apicomplexa) [On Another Biological Feature of *Cryptosporidium* Species (Sporozoa: Apicomplexa)]. *Parazitologija – Parasitology*, Is. 4, 27, 309–316 [in Russian].

**УДК 619: 615.3/9 : 614.31 : 637.5.033**

**ЗАБАРНА І.В.**, канд. вет. наук, e-mail: inna-chornenka@ukr.net

*Подільський державний аграрно-технічний університет*

**УСАЧЕНКО Н.В.**, e-mail: nataliia.usachenko@gmail.com

*Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи*

### **ТОКСИКО-БІОЛОГІЧНА ОЦІНКА ПРОДУКТІВ ЗАБОЮ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ У РАЗІ ЗАСТОСУВАННЯ ФАМАЗИНУ І ТИЛОЦИКЛІНВЕТУ**

*В статті обґрунтовано та експериментально підтверджено вплив фармазину і тилоциклінвету на амінокислотний склад і токсичність м'яса курчат-бройлерів під час їх застосування. Встановлено, що вміст незамінних і замінних амінокислот, амінокислотний СКОР у м'язах курчат-бройлерів дослідних груп на початку періоду каренції перевищують показники, отримані у кінці періоду елімінації. Крім того, результати проведених досліджень з визначення токсичності м'язів курчат-бройлерів, що отримували фармазин і тилоциклінвет, свідчать про те, що в дослідних групах курчат-бройлерів були виявленні усі патологічні зміни інфузорій культури *Tetrachutena rugiformis*, окрім пригніченості росту.*

**Ключові слова:** курчата-бройлери, амінокислотний склад м'яса, фармазин, тилоциклінвет, токсичність.

**Вступ.** Одержання м'ясної продукції високої якості – одна з головних вимог галузі птахівництва. Нині в країнах Європейського Союзу, а також в Україні, введено заборону щодо застосування кормових антибіотиків та гормональних препаратів як стимуляторів росту тварин, в тому числі для курчат-бройлерів [1, 2]. Найважливішим показником якості харчових продуктів є біологічна цінність. Вона виступає інтегральним вираженням різних властивостей продуктів: хімічного складу, поживності, нешкідливості, біологічної активності та визначає ступінь відповідності оптимальним потребам людини.

Крім того, потрібно врахувати, що важливе значення для збереження здоров'я людей є не тільки належна якість продуктів тваринного походження, харчова та біологічна цінність, а й нешкідливість [3]. У разі застосування ветеринарних препаратів у галузі птахівництва обов'язковим є проведення

відповідного дослідження щодо визначення параметрів нешкідливості м'яса та виключення негативного впливу на організм людей під час споживання [4, 5].

Під час біотрансформації антибіотиків в організмі можуть утворюватися більш токсичні сполуки, ніж вихідна речовина. Ці сполуки часто не виявляються існуючими хімічними методами, а тому не дозволяють визначити ступінь токсичності метаболітів. Виявити даний ефект можливо тільки за допомогою відповідної біопроби на тест-організмі – найпростіших – інфузорії *Tetrachimena piriformis*, що мають схожість з вищими тваринами за основними параметрами обміну речовин. Дана культура дає можливість в поєднанні з хімічними методами визначення антибактеріальних препаратів більш повно і вірогідно оцінювати якість і безпечність продуктів птахівництва, а також різних об'єктів доквілля, пов'язаних з вирощуванням і переробкою птиці, що має як наукове, так і практичне значення [6].

**Мета роботи** полягала у вивченні впливу антибактеріальних препаратів фармазину і тилоциклінвету на амінокислотний склад та токсичність м'яса курчат-бройлерів під час їх застосування.

**Матеріали і методи дослідження.** Для проведення досліду було сформовано чотири групи курчат-бройлерів кросу Cobb 500 добового віку: дві контрольні та дві дослідні (по 12 курчат-бройлерів у кожній). Курчатам першої дослідної групи випоювали препарат фармазин, що містить діючої речовини (ДР) тилозину тартрату 500 мг в 1 г, а другій – тилоциклінвет, що містить ДР тилозину тартрат та доксицикліну гіклат по 100 мг в 1 г порошку. Препарати фармазину і тилоциклінвету застосовували перорально з водою у дозі 1 г на 1 дм<sup>3</sup> води згідно інструкції до застосування. Препарати антибіотиків випоювали курчатам-бройлерам з профілактичною метою перші 3 доби життя, на 28–29 і 38–42 добу досліду. По закінченню випоювання антибіотиків з кожної групи забивали по 6 курчат-бройлерів на початку періоду елімінації (через 3 год) та після закінчення періоду каренції (через 5–8 діб), відповідно, після останнього випоювання фармазину і тилоциклінвету.

Вміст амінокислот у білих та червоних м'язах курчат-бройлерів, зокрема незамінних (валін, ізолейцин, лейцин, лізин, метіонін, треонін, фенілаланін, триптофан) і замінних (аланін, аргінін, аспарагінова кислота, гістидин, цистин, гліцин, глютамінова кислота, оксипролін, серин, тирозин), визначали на іонообмінному хроматографі аналізаторі амінокислот LC-3000 Biotronic, Німеччина, згідно ISO 13903:2005 [7]. Для оцінки біологічної цінності м'яса визначали амінокислотний СКОР [8, 9]. Біологічну цінність м'яса оцінювали за білково-якісним показником – відношенням триптофану до оксипроліну. Вміст триптофану визначали згідно ДСТУ ISO 13904:2008 [10], оксипроліну – за ГОСТ Р 50207-92 [11]. Аналіз амінокислотного складу м'яса курчат-бройлерів (білі та червоні м'язи) проводили, порівнюючи склад замінних і незамінних амінокислот.

Визначення вмісту токсичних сполук у м'ясі курчат-бройлерів проводили згідно «Методическим указаниям по токсико-биологической оценке мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузорий тетрахимена

пириформис (экспресс-метод)» [12] із використанням тридобової культури *Tetrachimena piriformis* штаму WH14.

Токсичність проб м'яса курчат-бройлерів дослідних груп визначали за наявністю загиблих інфузорій, зміни форми, характеру руху і пригнічення росту *Tetrachimena piriformis*. Загиблими інфузоріями вважали ті особини, які не проявляли ознак рухливості і мали ознаки руйнування. Зміна форми виражалася в утворенні різних випинань, деформації, подовженні або укорочуванні клітин інфузорій. Зміни характеру руху визначали за наявністю клітин з обертальними, веретеноподібними або круговими рухами. Пригнічення росту інфузорій визначали за ступенем розмноження особин порівняно з контролем. Наявність мертвих або деформованих клітин, уповільнення і зміна характеру руху, пригнічення росту і розмноження інфузорій порівняно з контролем свідчило про токсичність досліджуваного матеріалу. Відсутність загибелі інфузорій або інших патологічних змін за 24 години свідчило про відсутність гострої та підгострої токсичності продукту. Для виключення хронічної токсичності флакони з аналізованими розведеннями продукту витримували впродовж 96 годин.

**Результати дослідження та їх обговорення.** На підставі результатів досліджень (табл. 1) у білих м'язах курчат-бройлерів дослідної групи, яка отримувала фармазин, встановлено зниження вмісту незамінних амінокислот на початку періоду каренції на 7,0% порівняно з показником першої контрольної групи, а після закінчення періоду елімінації – на 9,0% порівняно з їх вмістом у першій контрольній групі. У червоних м'язах на початку періоду каренції, навпаки, вміст незамінних амінокислот у першій дослідній групі курчат-бройлерів на 24,8% перевищував їх вміст у першій контрольній групі, а в кінці періоду напіввиведення був на 24,4% вищий, ніж у першій контрольній групі.

Таблиця 1

**Амінокислотний склад м'язів курчат-бройлерів за умов надходження фармазину, г/100 г м'яса,  $M \pm m$ ,  $n=6$**

Показник	Період каренції	Групи курчат-бройлерів			
		Перша дослідна група (фармазин)		Перша контрольна група	
		білі м'язи	червоні м'язи	білі м'язи	червоні м'язи
1	2	3	4	5	6
Незамінні амінокислоти					
Валін	3 год	1,24±0,042	1,30±0,133	1,39±0,099	1,02±1,115
	6 доба	1,19±0,035	1,27±0,170	1,44±0,101	1,07±0,138
Ізолейцин	3 год	1,30±0,053	1,43±0,092**	1,64±0,110	1,06±0,056
	6 доба	1,23±0,049**	1,42±0,143	1,59±0,093	1,10±0,119
Лейцин	3 год	2,12±0,179	2,36±0,285***	2,44±0,076	1,59±0,099
	6 доба	2,05±0,132***	2,29±0,329	2,49±0,079	1,56±0,143
Лізін	3 год	2,36±0,051***	2,33±0,199	2,62±0,066	2,20±0,036
	6 доба	2,34±0,059***	2,32±0,207	2,63±0,077	2,15±0,058
Метіонін	3 год	0,11±0,052**	0,38±0,075**	0,34±0,046	0,08±0,040
	6 доба	0,13±0,043***	0,35±0,152	0,32±0,051	0,09±0,040

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6
Треонін	3 год	1,24±0,078	1,31±0,100	1,39±0,035	1,14±0,063
	6 доба	1,20±0,105	1,28±0,140	1,42±0,061	1,09±0,049
Фенілаланін	3 год	1,24±0,071	1,24±0,103	0,89±0,389	0,89±0,167
	6 доба	1,26±0,062	1,21±0,137	1,01±0,126	0,86±0,143
Триптофан	3 год	0,59±0,078	0,25±0,127	0,27±0,127	0,51±0,114
	6 доба	0,60±0,075***	0,23±0,106	0,29±0,070	0,50±0,112
Сума незамінних	3 год	10,20±0,60	10,60±1,12	10,98±0,95	8,49±1,69
	6 доба	10,01±0,56	10,36±1,38	11,06±0,68	8,33±0,80
Замінні амінокислоти					
Аланін	3 год	1,47±0,041***	1,46±0,246	1,29±0,035	1,01±0,128
	6 доба	1,42±0,035***	1,37±0,152	1,31±0,013	1,00±0,106
Аргінін	3 год	1,44±0,081	1,19±0,053	1,22±0,073	0,93±0,134
	6 доба	1,41±0,110	1,17±0,074	1,21±0,078	0,92±0,107
Аспаргінова кислота	3 год	2,85±0,095	2,56±0,228	2,66±0,082	2,18±0,107
	6 доба	2,80±0,062	2,47±0,137	2,65±0,071	2,17±0,088
Гістидин	3 год	1,63±0,289	1,51±0,143***	1,77±0,152	1,10±0,057
	6 доба	1,58±0,316	1,47±0,130***	1,75±0,122	1,09±0,056
Гліцин	3 год	1,33±0,074	0,98±0,111***	1,15±0,094	1,30±0,048
	6 доба	1,29±0,098	0,97±0,093**	1,08±0,059	1,31±0,039
Глутамінова кислота	3 год	4,11±0,221	4,43±0,615***	4,37±0,133	2,57±0,254
	6 доба	4,05±0,119***	4,38±0,608	4,42±0,058	2,90±0,568
Пролін	3 год	1,23±0,236	1,26±0,190	0,78±0,077	0,79±0,116
	6 доба	1,19±0,224	1,21±0,196	0,79±0,055	0,81±0,093
Серин	3 год	1,38±0,071	1,32±0,130	1,16±0,070	0,91±0,184
	6 доба	1,33±0,066***	1,30±0,133	1,12±0,037	0,94±0,137
Тирозин	3 год	1,09±0,113	1,04±0,216	0,81±0,119	0,71±0,120
	6 доба	1,05±0,099	0,99±0,260	0,82±0,082	0,73±0,129
Оксипролін	3 год	0,07±0,005*	0,02±0,004*	0,04±0,004	0,07±0,003
	6 доба	0,07±0,005*	0,02±0,004*	0,04±0,004	0,07±0,003
Сума замінних	3 год	16,6±1,23	15,77±1,94	15,25±0,84	11,57±1,15
	6 доба	16,29±1,13	15,36±1,80	15,20±0,58	11,95±1,33
Співвідношення незамінних/замінних	3 год	0,61	0,67	0,72	0,73
	6 доба	0,62	0,67	0,73	0,70
Сума замінні + незамінні	3 год	26,80±1,83	26,37±3,06	26,23±1,79	20,06±2,84
	6 доба	26,30±1,69	25,72±3,18	26,26±1,26	20,28±2,13
Співвідношення триптофану до оксипроліну	3 год	8,4	12,5	6,7	7,3
	6 доба	8,6	11,5	6,7	7,3
Вміст загального білку	3 год	26,32±0,75	23,37±1,65	26,49±1,37	22,33±0,69
	6 доба	26,29±0,78	23,33±1,66	26,49±1,38	22,32±0,68

Примітка: \*  $p \leq 0,001$ , \*\*  $p \leq 0,01$ , \*\*\*  $p \leq 0,05$ , порівняно з контролем.

Вміст замінних амінокислот у білих м'язах курчат-бройлерів першої дослідної групи на початку періоду каренції на 8,8% перевищував їх вміст у першій контрольній групі. Після закінчення періоду елімінації у білих м'язах птиці першої дослідної групи вміст замінних амінокислот перевищував першу

контрольну групу на 7,1%. У червоних м'язах курчат-бройлерів першої дослідної групи вміст замінних амінокислот на початку періоду каренції на 36,3% перевищував їх вміст у першій контрольній групі. Тоді, як у кінці періоду каренції вміст замінних амінокислот у червоних м'язах птиці перевищував аналогічний показник першої контрольної групи на 28,5%.

У курчат-бройлерів другої дослідної групи, що отримувала тилоциклінвет, у білих м'язах вміст незамінних амінокислот на початку періоду каренції був на 33,7% вищий порівняно з другою контрольною групою (табл. 2).

Таблиця 2

**Амінокислотний склад м'язів курчат-бройлерів за умов надходження тилоциклінвету, г/100 г м'яса,  $M \pm m$ ,  $n=6$**

Показник	Період каренції	Групи курчат-бройлерів			
		Друга дослідна група (тилоциклінвет)		Друга контрольна група	
		білі м'язи	червоні м'язи	білі м'язи	червоні м'язи
1	2	3	4	5	6
Незамінні амінокислоти					
Валін	3 год	1,08±0,085	1,16±0,062***	1,33±0,099	1,40±0,055
	9 доба	0,99±0,065***	1,13±0,047***	1,31±0,095	1,37±0,069
Ізолейцин	3 год	1,57±0,220	1,06±0,043**	1,13±0,021	1,26±0,036
	9 доба	1,54±0,220	1,05±0,044***	1,18± 0,066	1,28±0,060
Лейцин	3 год	2,07±0,344	1,80±0,085	1,26±0,203	1,53±0,100
	9 доба	2,02±0,369	1,79±0,069***	1,23± 0,246	1,56±0,041
Лізин	3 год	2,32±0,131*	2,01±0,157	1,31±0,070	2,25±0,055
	9 доба	2,30±0,205**	1,94±0,108***	1,29± 0,097	2,26±0,045
Метіонін	3 год	0,13±0,040*	0,22±0,040***	0,46±0,063	0,10±0,018
	9 доба	0,09±0,045*	0,20±0,051	0,48± 0,044	0,09±0,026
Треонін	3 год	1,73±0,403	1,16±0,038	0,97±0,123	1,15±0,082
	9 доба	1,70±0,408	1,13±0,070	0,90±0,142	1,17±0,060
Фенілаланін	3 год	1,70±0,356	1,07±0,097	1,14±0,087	1,02±0,121
	9 доба	1,65±0,368	1,04±0,119	1,07± 0,103	0,97±0,089
Триптофан	3 год	0,19±0,258	0,24±0,046**	0,38±0,084	0,51±0,025
	9 доба	0,17±0,288	0,22±0,093***	0,39±0,078	0,54±0,061
Сума незамінних	3 год	10,67±1,93	8,72±0,59	7,98±0,75	9,22±0,59
	9 доба	10,46±2,07	8,49±0,60	7,77±0,87	9,13±0,45
Замінні амінокислоти					
Аланін	3 год	2,21±0,462***	1,16±0,026	0,98±0,140	1,20±0,043
	9 доба	2,04±0,596	1,12±0,019***	0,96± 0,133	1,19±0,015
Аргінін	3 год	1,12±0,049	0,083±0,093**	1,29±0,063	1,18±0,025
	9 доба	1,09±0,037***	0,80±0,085**	1,27±0,053	1,17±0,040
Аспаргінова кислота	3 год	2,55±0,117***	2,19±0,084	2,17±0,064	2,25±0,078
	9 доба	2,50±0,168	2,15±0,078	2,19± 0,054	2,25±0,056
Гістидин	3 год	2,20±0,207***	1,09±0,156	1,57±0,100	1,30±0,107
	9 доба	2,18±0,280	1,07±0,153	1,54±0,147	1,27±0,131
Гліцин	3 год	1,06±0,089	1,09±0,145	1,84±0,394	1,37±0,049
	9 доба	1,03±0,115	1,05±0,095***	1,84±0,376	1,36±0,056

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6
Глутамінова кислота	3 год	3,39±0,331	3,31±0,162	4,16±0,309	3,66±0,071
	9 доба	3,34±0,342	3,28±0,145***	4,17±0,310	3,68±0,049
Пролін	3 год	1,08±0,216	0,97±0,172	0,61±0,138	0,81±0,118
	9 доба	1,02±0,211	0,93±0,159	0,59±0,142	0,80±0,111
Серин	3 год	1,14±0,043***	0,99±0,110	1,32±0,046	1,19±0,072
	9 доба	1,11±0,030***	0,93±0,055***	1,30±0,056	1,18±0,063
Тирозин	3 год	1,24±0,201	1,01±0,090***	0,73±0,149	0,71±0,055
	9 доба	1,20±0,212	0,96±0,068***	0,75±0,136	0,72±0,048
Оксипролін	3 год	0,02±0,004	0,02±0,004*	0,06±0,004	0,06±0,004
	9 доба	0,02±0,004***	0,01±0,004*	0,06±0,004	0,06±0,004
Сума замінних	3 год	16,01±1,72	12,31±1,04	14,73±1,41	13,73±0,62
	9 доба	15,53±1,99	11,91±0,88	14,68±1,41	13,68±0,57
Співвідношення незамінних/замінних	3 год	0,67	0,71	0,54	0,67
	9 доба	0,67	0,71	0,53	0,67
Сума замінні + незамінні	3 год	26,68±3,65	21,03±1,63	22,71±2,16	22,95±1,21
	9 доба	25,99±4,06	20,04±1,48	22,45±2,28	22,81±1,02
Співвідношення триптофану до оксипроліну	3 год	9,5	12	6,3	8,5
	9 доба	8,2	11	6,5	9
Вміст загального білку	3 год	25,40±0,38	21,09±0,82	25,94±1,03	23,19±0,94
	9 доба	25,35±0,35	21,06±0,82	25,95±1,04	23,18±0,94

Примітка: \*  $p \leq 0,001$ , \*\*  $p \leq 0,01$ , \*\*\*  $p \leq 0,05$ , порівняно з контролем.

Після закінчення періоду елімінації їх вміст у другій дослідній групі птиці перевищував другу контрольну групу на 34,6%. У червоних м'язах курчат-бройлерів другої дослідної групи на початку періоду каренції, навпаки, вміст незамінних амінокислот був на 5,4% нижчий, ніж у другій контрольній групі. Після закінчення періоду каренції у курчат-бройлерів другої дослідної групи їх вміст був нижчий на 7,0%, порівняно з другою контрольною групою.

Щодо вмісту замінних амінокислот, то у білих м'язах курчат-бройлерів другої дослідної групи на початку періоду каренції він був вищий на 8,7%, ніж у білих м'язах курчат-бройлерів другої контрольної групи. Після закінчення періоду каренції у білих м'язах другої дослідної групи їх кількість перевищувала другу контрольну групу на 5,8%.

У червоних м'язах на початку періоду каренції, навпаки, вміст замінних амінокислот був на 10,4% нижчий за аналогічний показник другої контрольної групи. У червоних м'язах курчат-бройлерів другої дослідної групи після закінчення періоду елімінації їх вміст був на 13,0% нижчий порівняно з другою контрольною групою.

Порівняльний аналіз даних амінокислотного складу м'язів курчат-бройлерів дослідних і контрольних груп свідчить, що фармазин і тилоциклінвет

вибірково діють на амінокислотний обмін в організмі. Так, фармазин у білих і червоних м'язах, тилоциклінвет – у білих м'язах покращують амінокислотний обмін організму курчат-бройлерів, тоді як тилоциклінвет у червоних м'язах погіршує амінокислотний обмін порівняно з показниками контрольних груп.

Відомо, що повноцінність білків м'яса оцінюють за вмістом і співвідношенням незамінних і замінних амінокислот. В нашому випадку співвідношення вмісту незамінних до замінних амінокислот у білих та червоних м'язах курчат-бройлерів дослідних груп на початку періоду каренції складає: у першій дослідній групі, відповідно, 0,61 та 0,67; в другій – 0,67 і 0,71. Аналогічні показники в першій контрольній групі курчат-бройлерів становили, відповідно, 0,72 і 0,73, а в другій – 0,54 і 0,67.

Після закінчення періоду каренції співвідношення вмісту незамінних до замінних амінокислот у білих і червоних м'язах курчат-бройлерів дослідних груп складає: у першій дослідній групі, відповідно, 0,62 та 0,67; в другій – 0,67 і 0,71. Згадані показники в першій контрольній групі курчат-бройлерів становили, відповідно, 0,73 і 0,70, а в другій – 0,53 і 0,67.

Амінокислотний СКОР білків у дослідних і контрольних групах у білих та червоних м'язах курчат-бройлерів збільшується для ізолейцину та ароматичних (фенілаланін + тирозин) амінокислот відносно контрольного білка за шкалою ФАО/ВООЗ (табл. 3).

Таблиця 3

**Амінокислотний СКОР білків м'яса курчат-бройлерів за умов надходження фармазину і тилоциклінвету, %**

Група		Період каренції	Показник						
			Валін	Ізолейцин	Лейцин	Лізин	Метіонін	Треонін	Фенілаланін+ Тирозин
<b>Шкала ФАО/ВООЗ*</b>			<b>5,0</b>	<b>4,0</b>	<b>7,0</b>	<b>5,5</b>	<b>3,5</b>	<b>4,0</b>	<b>6,0</b>
Перша дослідна група (фармазин)	білі м'язи	3 год	94	123	115	163	12	118	147
		6–9 доба	90	117	111	162	14	114	146
	червоні м'язи	3 год	111	153	144	181	47	140	160
		6–9 доба	109	152	140	181	43	137	157
Перша контрольна група	білі м'язи	3 год	105	155	132	180	36	131	107
		6–9 доба	108	150	134	180	34	134	115
	червоні м'язи	3 год	91	119	102	179	10	128	119
		6–9 доба	96	122	100	175	11	122	118
Друга дослідна група (тилоциклінвет)	білі м'язи	3 год	85	154	116	166	14	170	193
		6–9 доба	78	152	113	165	10	167	187
	червоні м'язи	3 год	110	126	122	173	30	138	165
		6–9 доба	107	124	121	167	27	134	158
Друга контрольна група	білі м'язи	3 год	102	109	69	92	49	93	120
		6–9 доба	101	114	68	90	53	87	117
	червоні м'язи	3 год	121	136	94	176	12	124	124
		6–9 доба	118	138	96	177	11	126	122

Примітка: \*відносно контрольного білка за шкалою ФАО/ВООЗ, 1974.

Зниження амінокислотного СКОРу для валіну виявлено у першій та другій дослідних групах в білих м'язах птиці, першій контрольній групі у червоних м'язах на початку та наприкінці періоду каренції.

В другій контрольній групі у білих і червоних м'язах курчат-бройлерів виявлено зниження лейцину. Крім того, у білих м'язах спостерігають зниження лізину і треоніну. Для сірковмісних (метіонін + цистин) амінокислот відбувається зниження амінокислотного СКОРу в усіх дослідних і контрольних групах курчат-бройлерів, що пов'язано з повним розпадом цистину.

На підставі проведених досліджень вважаємо, що амінокислотою, яка лімітує біологічну цінність білку та СКОР якої має найменше значення, є метіонін. Тобто, саме ця амінокислота і визначає ступінь використання певного білку в організмі.

Також білкову повноцінність м'яса визначали за рівнем вмісту триптофану (чим вище рівень триптофану в м'ясі, тим більше в ньому повноцінних білків). Білково-якісний показник білих та червоних м'язів курчат-бройлерів першої дослідної групи, що отримували фармазин на початку періоду каренції, перевищував показник першої контрольної групи, відповідно, на 1,7 г/100 г і 5,2 г/100 г. По закінченню періоду елімінації білково-якісний показник білих та червоних м'язів курчат-бройлерів першої дослідної групи перевищував першу контрольну групу, відповідно, на 1,9 г/100 г і 4,2 г/100 г.

У курчат-бройлерів другої дослідної групи, що отримувала тилоциклінвет, у білих м'язах білково-якісний показник на початку періоду каренції перевищував першу контрольну групу порівняно з другою контрольною групою на 3,2 г/100 г, а у червоних м'язах – на 3,5 г/100 г. Наприкінці періоду напіввиведення даний показник перевищував другу контрольну групу в білих м'язах на 1,7 г/100 г, а у червоних м'язах – на 2 г/100 г.

Отже, відношення вмісту триптофану до оксипроліну в м'язах курчат-бройлерів дослідних груп збільшується відносно показника у птиці контрольних груп, що свідчить про зменшення кількості сполучної тканини і збільшення біологічної цінності м'яса птиці.

Результати досліджень з вивчення впливу фармазину і тилоциклінвету на токсичність м'яса курчат-бройлерів свідчать про те, що в дослідних групах курчат-бройлерів, які отримували фармазин і тилоциклінвет, не було виявлено пригніченості росту інфузорій *Tetrachymena pyriformis*, оскільки протягом 24-х годин інфузорії активно розмножувалися в полі зору мікроскопа, проте виявлені характерні патологічні зміни клітин культури (табл. 4).

В першій дослідній групі в білих м'язах на початку періоду каренції активних та рухливих особин культури не було виявлено, загальмування рухів виявлено у 63% клітин, з патологічними змінами форми – 2%, неживих клітин – 35% порівняно з контролем. В кінці періоду каренції в білих м'язах активних та рухливих інфузорій виявлено 13%, з повільними рухами – 80%, з патологічними змінами форми – 2%, мертвих особин – 5%.



Таблиця 4

**Результати дослідження м'яса курчат-бройлерів на токсичність, n=6**

Групи	Досліджувані матеріали	Стан та поведінка культури <i>Tetrachymena pyriformis</i>				
		активні та рухливі	неприродні рухи	пригніченість росту	патологічні форми	наявність неживих клітин
Перша контрольна група	білі м'язи	+	-	-	-	-
	червоні м'язи	+	-	-	-	-
Перша дослідна група (фармазин)	білі м'язи	-/+	+	-	+	+
	червоні м'язи	+	+	-	-/+	+
Друга контрольна група	білі м'язи	+	-	-	-	-
	червоні м'язи	+	-	-	-	-
Друга дослідна група (тилоциклінвет)	білі м'язи	+	+	-	-	+
	червоні м'язи	+	+	-	-	+

**Примітки:** “+” ознаки, притаманні культурі *Tetrachymena pyriformis*; “-” дані ознаки відсутні; “-/+” виявлені ознаки на початку та в кінці періоду елімінації.

В червоних м'язах першої дослідної групи, що отримувала фармазин, на початку періоду виведення антибіотика активних та рухливих клітин виявлено близько 13%, з неприродними рухами – 85%, патологічні зміни форм інфузорій відсутні, наявних неживих клітин – до 2%. По закінченні періоду елімінації активних особин виявлено 15%, з маневрним та коливальним рухом – 75%, виявлено зміни форм близько 3%, мертвих особин – 7% порівняно з контролем.

В другій дослідній групі курчат-бройлерів яким застосовували тилоциклінвет, в білих м'язах на початку періоду каренції активних та рухливих клітин виявлено близько 57%, з неприродними рухами – 30%, неживих клітин – до 13%. По закінченню періоду елімінації активних особин виявлено 53%, з повільними рухами – 40%, неживих клітин – 7%, порівняно з контролем. Що стосується червоних м'язів, то на початку періоду напіввиведення активних та рухливих клітин виявлено близько 20%, з повільними рухами – 65%, мертвих особин – до 15%. На 9-ту добу після останньої дачі антибіотика активних та рухливих клітин виявлено близько 12%, з неприродними рухами – 75%, неживих клітин – до 13%. У разі застосування тилоциклінвету патологічних змін форм не виявлено в білих і червоних м'язах.

В результаті проведених досліджень в першій дослідній групі в білих м'язах на початку періоду каренції інфузорії культури *Tetrachymena pyriformis* характеризувалися досить високою загибеллю або ж з наявними неприродними рухами. В червоних м'язах інфузорії мали низький рівень мертвих особин, помірну кількістю активних та рухливих клітин. В дослідній групі курчат-бройлерів, що отримували тилоциклінвет, інфузорії були більш активними та рухливими в білих м'язах і характеризувалися менш низькою загибеллю порівняно з клітинами інфузорій в червоних м'язах.

Отримані результати дослідження можна пояснити тим, що фармазин в більшій мірі акумулюється в білих м'язах, а тилоциклінвет – у червоних. Виявлення загальмовування рухів, зміна природи рухів, наявність мертвих і неправильної форми клітин є підтвердженням того, що у м'язовій тканині курчат-бройлерів дослідних груп містяться токсичні елементи чи сполуки, тобто продукти розпаду, відповідно, фармазину та тилоциклінвету. В результаті м'ясо дослідних курчат-бройлерів виявилось слабкотоксичним.

#### **Висновки та перспективи подальших досліджень:**

1. Встановлено, що при застосуванні фармазину співвідношення незамінних до замінних амінокислот у білих та червоних м'язах курчат-бройлерів на початку та наприкінці періоду каренції знижується, відповідно, на 15,1% і 6,2%. У разі застосування тилоциклінвету встановлено зворотню тенденцію співвідношення незамінних до замінних амінокислот у досліджуваних м'язах (відповідно, 25,2% і 6%). Виявлена амінокислота, що лімітує біологічну цінність білку – метіонін. Відношення вмісту триптофану до оксипроліну в м'язах курчат-бройлерів дослідних груп збільшується відносно аналогічного показника контрольних груп птиці, що свідчить про зменшення кількості сполучної тканини і збільшення біологічної цінності м'яса птиці.

2. На підставі проведених досліджень вперше встановлено, що м'ясо птиці дослідних груп, яким застосовували фармазин і тилоциклінвет, порівняно з м'ясом птиці контрольної групи, є слабкотоксичним, що не дозволяє його використовувати на харчові цілі без обмежень.

3. В дослідній групі, що отримувала фармазин, в білих м'язах упродовж 24 годин загибель інфузорій *Tetrachytena pyriformis* становила близько 20%, виявлено загальмування рухів у 72% особин, активних та рухливих – 6%, патологічні зміни форм – до 2%, пригніченості росту не виявлено. У червоних м'язах в дослідній групі, що отримувала тилоциклінвет, загибель інфузорій становила близько 14%, виявлено клітин з неприродними рухами – 70%, активних та рухливих – 16%, патологічні зміни форми та пригніченості росту не виявлено. Це ще раз підтверджує про вищу кумуляцію фармазину в білих м'язах, а тилоциклінвету – в червоних.

4. У подальших наших дослідженнях доцільним є визначення мікроскопічних змін у внутрішніх органах курчат-бройлерів у разі застосування фармазину і тилоциклінвету.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Антипова Л.В. Технология и оборудование птицеперерабатывающего производства: учебное пособие / Л.В. Антипова, С.В. Полянских, А.А. Калачев. – СПб.: ГИОРД, 2009. – 512 с.
2. Якубчак О.М. Критерії оцінки якості м'яса / О.М. Якубчак, В.В. Кравчук, Т.В. Таран. – Київ: «Компринт», 2013. – С. 9–12.
3. Ветеринарно-санитарная оценка доброкачественности мяса перепелов / Н.А. Красовская, А.М. Субботин, М.С. Орда // Ученые Записки УО ВГАВМ. – 2014. – Т. 50. – Вып. 1. – Ч. 1. – С. 185–188.
4. Бомко Л.Г. Оцінка нешкідливості та біологічної цінності м'яса курчат-бройлерів / Л.Г. Бомко // Вісник ХНТУСГ ім. Петра Василенка. – 2013. – Вип. 132. – С. 253–257.

5. Zabarna I.V. Influence of «probiotics» feed additive and antibacterial preparations of macrolide group on the amino-acid composition of meat of broiler chickens / I.V. Zabarna, N.P. Holovko, S.B. Prosiyani et al. // Scientific achievements in agricultural engineering, agronomy and veterinary medicine, Scientific monograph 2017 – Vol. II, No. 1 – P. 167–185.

6. Применение инфузорий Тетрахимена пирiformис для оценки качества и безопасности продуктов птицеводства / В.А. Долгов, С.А. Лавина, Т.С. Арно, Е.А. Семенова, С.С. Козак и др. // Птица и птицепродукты. Безопасность и качество. – 2014. – № 6. – С. 50.

7. Корми для тварин. Метод визначення вмісту амінокислот (ISO 13903:2005, IDT) : ДСТУ ISO 13903:2009. – [Чинний від 2011-01-01]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2011. – 22 с. – (Національні стандарти України).

8. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров: методические рекомендации / В.И. Криштафович, И.А. Жебелева, В.И. Заикини, В.И. Памбухчианц. – Москва: Дашков и К, 2012. – 184 с.

9. Якубчак О.М. Амінокислотний склад молока та м'яса, одержаних від серопозитивних на лейкоз корів / О.М. Якубчак, Т.В. Таран, Р.І. Білик // Наукові доповіді НУБіП. – 2012. – Вип. 5 (34). [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2012\\_5/12yom.pdf](http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2012_5/12yom.pdf). – Назва з екрану.

10. Корми для тварин. Метод визначення вмісту триптофану (ISO 13904:2005, IDT) : ДСТУ ISO 13904:2008. – [Чинний від 2009-01-01]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2009. – 19 с. – (Національні стандарти України).

11. ГОСТ Р 50207-92. Мясо и мясные продукты. Метод определения L – оксипролина – М. : Стандартинформ, 2010. – 6 с.

12. Лемеш В.М. «Методические указания по токсико-биологической оценке мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузории Тетрахимены периформис (экспресс-метод)» / В.М. Лемеш, П.И. Пахомов, А.Е. Янченко, и др. // разработаны Витебской гос. акад. вет. мед. и Белорусским науч.-исслед. инст. экспер. ветеринарии. – 1997. – 13 с.

#### **ТОКСИКО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТОВ УБОЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ В СЛУЧАЕ ПРИМЕНЕНИЯ ФАМАЗИНА И ТИЛОЦИКЛИНВЕТА / Забарная И.В., Усаченко Н.В.**

*В статье обосновано и экспериментально подтверждено влияние фармазина и тилоциклинвета на аминокислотный состав и токсичность мяса цыплят-бройлеров при их применении. Установлено, что содержание незаменимых и заменимых аминокислот, аминокислотный СКОР в мышцах цыплят-бройлеров опытных групп в начале периода каренции превышают показатели, полученные в конце периода элиминации. Кроме того, результаты проведенных исследований по определению токсичности мышц цыплят-бройлеров, получавших фармазин и тилоциклинвет, свидетельствуют о том, что в опытных группах были выявлены все патологические изменения инфузорий культуры *Tetrachymena pyriformis*, кроме подавленности роста.*

**Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, аминокислотный состав мяса, фармазин, тилоциклинвет, токсичность.

#### **TOXICOLOGICAL AND BIOLOGICAL EVALUATION OF BROILER-CHICKENS PRODUCTS AT FARMAZYN AND TYLOTSYKLINVET APPLICATION / Zabarna I.V., Usachenko N.V.**

**Introduction.** *Currently, in the European Union countries, as well as in Ukraine, the ban on the use of fodder antibiotics and hormonal drugs, as growth stimulators for animals, including*

broiler chickens, was introduced. It is necessary to investigate the biological value of the broiler chickens' meat in order to study the quality of this meat and its rational use.

**The goal of the work** is to study the influence of the antibacterial preparations – pharmazin and tilotsiklinvet – on the amino acid composition and toxicity of broiler chickens meat during their use.

**Materials and methods.** For the experiment we formed four groups of one day old broiler chickens of Cobb 500 cross – two control and two experimental (12 broiler chickens in each). Chickens of the first experimental group were given to drink farmazin preparation containing 500 mg per 1 g of active substance (AS) of tylosin tartrate, and in the second group – tylocyclinvet containing AS tylosin tartrate and doxycycline hyclate of in dose of 100 mg per 1 g in powder form. Antibiotics were given to drink to broiler chickens with preventative purpose at a dose of 1 g per 1 dm<sup>3</sup> of water for the first 3 days of life, then on the 28th–29th and 38th–42th days of the experiment. After the antibiotics giving, 6 broiler chickens of each group were slaughtered at the beginning of elimination (in 3 hours) and at the end of the withdrawal period (in 5–8 days) respectively, after the last farmazin and tylocyclinvet usage.

**Results of research and discussion.** It was found that the pharmazin application causes decrease of the essential to nonessential amino acids rate in femoral and pectoral muscles of broiler chickens by 15.1% and 6.2%, respectively, at the beginning and at the end of the withdrawal period. Use of tilotsiklinvet causes the inverse tendency: the ratio of essential to nonessential amino acids in the studied muscles increases by 25.2% and 6%, respectively. The amino acid, which limits the biological value of the protein – methionine, has been found. The ratio of tryptophan to oxyproline content in the muscles of broiler chickens in experimental groups increased compared to the indicators of control groups, which indicates decrease in the amount of connective tissue, and an increase in the biological value of poultry meat.

In addition, the results of the research of the chicken broilers' muscle toxicity, which were given pharmazin and tilotsiklinvet, indicated that all kind of pathological changes in *Tetrachymena pyriformis* culture were detected in experimental groups of broiler chickens except growth retardation.

**Conclusions and prospects for further research.** It was found that the content of essential and nonessential amino acids in the muscles of broiler chickens in experimental groups (that were fed pharmazin and tilotsiklinvet), at the beginning of the withdrawal period exceeds the indicators obtained at the end of the half-withdrawal period. Based on the results of toxicity studies, it was found that poultry meat after pharmazin and tilotsiklinvet application was slightly toxic.

**Keywords:** broiler chickens, amino acid composition of the meat, pharmazin, tilotsiklinvet, toxicity.

## REFERENCES

1. Antipova, L.V. (2009). *Tehnologija i oborudovanie pticepererabatyvajushhego proizvodstva: uchebnoe posobie [Technology and equipment for poultry processing: a manual]*. SPb.: GIORD [in Russian].
2. Jakubchak, O.M., Kravchuk, V.V., & Taran, T.V. (2013). *Kriterii ocinki jakosti m'jasa [Criteria for assessing the quality of meat]*. Kiev: Komprint. [in Ukrainian].
3. Krasovskaja, N.A., Subbotin, A. M., & Orda M. S. (2014). Veterenarno-sanitarnaja ocenka dobrokachestvennosti m'jasa perepelov [Veterinary sanitary assessment of the quality of quail meat]. *Uchenye Zapiski UO VGAVM. – Scientists of the U.S. VGAVM Notes, Vol. 50*, 185–188 [in Ukrainian].
4. Bomko, L.G. (2013). Ocinka neshkidlivosti ta biologichnoï cinnosti m'jasa kurchat-brojleriv [Assessment of the harmless and biological value of broiler chicken meat]. *Visnik HNTUSG im. Petra Vasilenka – Bulletin HNTUSG name Petr Vasilenko, Vol. 132*, 253–257 [in Ukrainian].
5. Zabarna, I.V., Holovko, N.P., Prosianyi, S.B. et al. (2017). *Influence of «probi» feed additive and antibacterial preparations of macrolide group on the amino-acid composition of meat of broiler chickens*. Krakow: Copyright by Traicon S.C.

6. Dolgov, V.A., Lavina, S.A., Arno, T.S., Semenova, E.A. Kozak, S.S. et al. (2014). Primenenie infuzorij Tetrahimena piriformis dlja ocenki kachestva i bezopasnosti produktov pticevodstva [Application of Tetrachymena pyriformis infusoria for assessing the quality and safety of poultry products]. *Ptica i pticeprodukty. Bezopasnost' i kachestvo – Bird and poultry products. Safety and quality, Vol.6*, 50 [in Russian].

7. Kormi dlja tvarin. Metod viznachennja vmistu aminokislot (ISO 13903:2005, IDT) [Animal feed. Method for determining the content of amino acids (ISO 13903: 2005, IDT)]. (2011).

8. *DSTU ISO 13903:2009 from 1th January 2011*. Kyiv: Derzhspozhyvstandart of Ukraine [in Ukrainian].

9. Krishtafovich, V.I., Zhebeleva, I.A., Zaikini, V.I., Pambuhchijanc V.I (2012). *Tovarovedenie i jekspertiza prodovol'stvennyh tovarov : metodicheskie rekomendacii [Commodity and food products examination: methodical recommendations]*. Moskva: Dashkov i K [in Russian].

10. Jakubchak, O.M., Taran, T.V., & Bilik, R.I. (2012). Aminokislotnij sklad moloka ta mjasa, oderzhanih vid seropozitivnih na lejkoz koriv [Amino acid composition of milk and meat derived from seropositive for leukemia of cows]. *Naukovi dopovidi NUBiP – Scientific reports of NUBiP, Vol 5 (34)*. Retrieved from [http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2012\\_5/12yom.pdf](http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2012_5/12yom.pdf) [in Ukrainian].

11. Kormi dlja tvarin. Metod viznachennja vmistu triptofanu (ISO 13904:2005, IDT) [Animal feed. Method for determining the content of tryptophan (ISO 13904:2005, IDT)]. (2009). *DSTU ISO 13904:2008 from 1th January 2009*. Kyiv: Derzhspozhyvstandart of Ukraine [in Ukrainian].

12. Mjaso i mjasnye produkty. Metod opredelenija L – oksiprolina [Meat and meat products. Method of determination of L - oxyproline]. (2010). *GOST R 50207-92 from 1th January 1994*. Moscow: Standardinform [in Russian].

13. Lemesh, V.M., Pahomov, P.I., & Janchenko, A.E. (1997). Metodicheskie ukazaniya po toksiko-biologicheskoy ocenke mjasa, mjasnyh produktov i moloka s ispol'zovaniem infuzorii Tetrahimeny periformis (jekspress-metod) [Toxic and biological evaluation of meat, meat products and milk using infuzoria Tetrachymena periformis (express method)]. *Guidelines*. Beloruss': Vitebskoj gos. akad. vet. med. i Belorusskim nauch.-issled. inst. eksper. veterinarii [in Russian].