

**АНАЛІЗ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ МІЖ ЕМБРІОГЕНЕЗОМ,  
ФІЗИКО-МОРФОЛОГІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ ТА ХІМІЧНИМ  
СКЛАДОМ ЯЄЦЬ КУРЕЙ РІЗНИХ ЯЄЧНИХ ГЕНОТИПІВ**

Ю.А. Глєбова, асистент\*

*Установлено взаємозв'язок між результатами інкубації, фізико-морфологічними показниками та хімічним складом яєць курей різних ліній і гібридів.*

*Крос, лінія, гібриди, яйце, фізико-морфологічні параметри, хімічний склад, інкубація, взаємозв'язок.*

Ефективність птахівництва визначається рівнем селекції, повноцінністю годівлі птиці, умовами її утримання, технічними факторами виробництва. Основою прогресу галузі є сучасні технології інкубації яєць. Особливе значення вони мають у селекційно-репродуктивних підприємствах, в яких ефективність використання селекційних і батьківських стад, передусім, обґрунтовується виводом потомства з розрахунку на одну голову репродуктивного поголів'я. За низького виводу і нестачі ремонтного молодняку стадо птиці практично неспроможне забезпечити економічне існування підприємства. При цьому в курівництві вивід курчат, як і вивід потомства інших видів птахів, залежить від виводимості яєць, яка зумовлена перебігом ембріогенезу залежно від якості яєць – їх фізико-морфологічних показників і хімічного складу. Тому інкубаційні яйця мають відповідати певним вимогам щодо якості [1-7].

До фізико-морфологічних показників якості яєць відносять їх масу, щільність, пружну деформацію, товщину шкаралупи, одиниці Хау, відношення маси білка до маси жовтка, а до хімічних - вміст сухої речовини, рибофлавіну й лізоциму в білку та каротиноїдів, ретинолу і рибофлавіну

в жовтку. Однак у практичній діяльності не прийнято оцінювати інкубаційні яйця за вмістом протеїнів, ліпідів, вуглеводів і мінеральних речовин, які є основними у формуванні й живленні ембріонів й істотно впливають на їх розвиток у ранній постембріональний період, а також складають основу харчової цінності яєць. Не враховують в інкубаційних яйцях і вміст валової енергії [3-11; 13-16].

Доцільність більш детального вивчення хімічного складу інкубаційних яєць та взаємозв'язку показників їх якості з ембріогенезом зростає в разі низької результативності їх інкубації у племінному підприємстві.

Метою нашої наукової роботи було на основі детального вивчення хімічного складу інкубаційних яєць провести комплексне дослідження взаємозв'язку між їх фізико-морфологічними показниками, вмістом у них поживних речовин та ембріогенезом у курей різних генотипів кросів "Білорусь-9" і "Ломанн браун", яких утримували в одному господарстві за практично однотипних умов і рівнів годівлі, та встановити причини низької виводимості яєць, одержаних від таких курей.

**Матеріал і методи.** У дослідженні оцінено яйця курей вихідних ліній та гібридних форм кросів "Білорусь-9" і "Ломанн браун", з якими у племзаводі "Рудня" Київської області тривалий час велась селекційна робота.

Методикою передбачалось провести порівняльну оцінку цих генотипів курей за результатами інкубації одержаних від них яєць, їхніми фізико-морфологічними показниками та вмістом у них поживних речовин. Передусім оцінено яйця за такими фізико-морфологічними показниками: маса, індекс форми, щільність, пружна деформація, товщина шкаралупи, маса шкаралупи, жовтка, білка, співвідношення маси білка і жовтка, індекс форми жовтка і білка, одиниці Хау. Про хімічний склад яєць судили за результатами дослідження білка, жовтка та всього їх вмісту (білок + жовток), оцінюючи названі морфологічні складові яйця за вмістом сухої речовини, протеїнів,

ліпідів, вуглеводів, мінеральних речовин (сирої золи). Крім того, у білку визначали кількість рибофлавіну (вітамін В<sub>2</sub>) й лізоциму, у жовтку – каротиноїдів, ретинолу (вітамін А) і рибофлавіну, а в усьому вмісті яйця (білок + жовток) – валову енергію.

Оцінювали яйця курей 34-тижневого віку, закладених в інкубатори згідно з графіком, складеним у господарстві. Для їх оцінки від курей кожної лінії і гібридної форми брали по 40 яєць, з них 30 – для оцінки морфологічного складу, 10 – хімічного.

Особливості ембріогенезу курей різного походження вивчали за результатами дослідження процесу інкубації 137550 яєць (9 закладок) в умовах інкубаційного цеху племзаводу "Рудня". Біологічний контроль ембріогенезу здійснювали методом міражу яєць із врахуванням кількості відходів інкубації та оцінки виведеного молодняка. Водночас визначали кількість незапліднених яєць, з кров'яним кільцем, "завмерлих", "задохликів", виведених здорових і слабких курчат, калік. За результатами одержаних даних розраховували кількість різних відходів інкубації, заплідненість і виводимість яєць та вивід курчат.

Визначення фізико-морфологічних і хімічних показників яєць, оцінку результатів інкубації та біометричну обробку одержаних даних проведено за загальноприйнятими методиками [1, 4, 9, 12, 16]. Хімічний склад вмісту яєць (білок + жовток) і валової енергії в них визначали розрахунковим методом, враховуючи наявність окремих речовин у складових яйця.

**Результати досліджень.** У результаті оцінки та аналізу фізико-морфологічних показників інкубаційних яєць досліджуваних курей нами встановлено певні відмінності за лініями, гібридами і кросами (табл.1). При цьому яйця курей в генотипах кросу "Білорусь-9" були дрібнішими, ніж у "Ломанн браун". У першому кросі найменші яйця відкладали кури лінії Б-9(4) – 56,7 г, у другому – лінії В – 57,0 г. Найбільшою маса яєць (58,6г) була в

курей лінії А кросу "Ломанн браун". Проте всі інкубаційні яйця курей обох кросів відповідали вимогам стандартів [4,11,18].

За формою яйця курей більшості генотипів обох кросів практично не відрізнялись (74,5–75,9 %). Лише в лінії С яйця мали більш округлу форму (77,2 %) і різниця за формою яєць цих курей порівняно з генотипами А, CD та всіма групами кросу "Білорусь-9" була вірогідною ( $P < 0,05$ ).

### 1. Фізико-морфологічні параметри інкубаційних яєць курей, $M \pm m$ , $n=30$

Лінія і гібридна форма	Маса яйця, г	Фізичні параметри				Морфологічні параметри						
		індекс форми, %	щільність, г / см <sup>3</sup>	пружна деформація, мкм	товщина шкаралупи, мм	шкара-лула, %	білок, %	жовток, %	відношення білка до жовтка	індекс, %		одиниці Хау
Крос "Білорусь-9"												
<b>Б-9(4)</b>	56,7 ± 0,61	75,0 ± 0,42	1,076 ± 0,0015	26,6 ± 0,58	0,31 ± 0,008	10,8	55,0	34,2	1,6 ± 0,041	43,4 ± 1,06	8,3 ± 0,40	82 ± 0,46
<b>Б-9(5)</b>	57,1 ± 0,83	74,5 ± 0,37	1,079 ± 0,0012	24,9 ± 0,94	0,33 ± 0,009	11,0	55,9	33,1	1,7 ± 0,056	40,4 ± 1,31	8,2 ± 0,41	81 ± 0,34
<b>Б-9(6)</b>	57,3 ± 0,85	75,2 ± 0,47	1,081 ± 0,0016	25,4 ± 0,72	0,32 ± 0,007	11,3	55,5	33,2	1,7 ± 0,058	41,0 ± 1,22	8,0 ± 0,46	80 ± 0,38
<b>Б-9(56)</b>	57,9 ± 0,66	75,0 ± 0,43	1,082 ± 0,0018	24,6 ± 0,65	0,34 ± 0,009	11,4	56,6	32,0	1,8 ± 0,041	42,3 ± 1,17	8,1 ± 0,54	81 ± 0,44
Крос "Ломанн браун"												
<b>А</b>	58,6 ± 0,70	75,5 ± 0,45	1,076 ± 0,0016	27,7 ± 0,90	0,32 ± 0,009	11,4	59,2	29,4	2,0 ± 0,044	41,1 ± 1,28	8,1 ± 0,49	80 ± 0,36
<b>В</b>	57,0 ± 0,69	75,9 ± 0,38	1,078 ± 0,0011	25,5 ± 0,70	0,33 ± 0,008	11,4	60,5	28,1	2,2 ± 0,071	42,6 ± 1,19	8,2 ± 0,48	84 ± 0,44
<b>С</b>	58,0 ± 0,84	77,2 ± 0,65	1,080 ± 0,0013	24,4 ± 0,81	0,34 ± 0,010	11,6	59,3	29,1	2,0 ± 0,052	41,9 ± 1,32	8,2 ± 0,55	82 ± 0,32
<b>D</b>	58,4 ± 0,99	75,6 ± 0,58	1,077 ± 0,0012	25,8 ± 0,66	0,33 ± 0,008	11,6	60,1	28,3	2,1 ± 0,069	43,5 ± 1,15	8,6 ± 0,71	82 ± 0,39
<b>CD</b>	58,5 ± 0,97	75,4 ± 0,41	1,077 ± 0,0013	26,9 ± 0,46	0,34 ± 0,009	11,6	60,0	28,4	2,1 ± 0,082	41,7 ± 1,13	8,2 ± 0,52	81 ± 0,39

За щільністю яєць чіткої різниці між кросами курей не встановлено.

Але в генотипах Б-9(6) і Б-9(56) кросу "Білорусь-9" щільність яєць (1,081 і

1,082 г/см<sup>3</sup>) істотно відрізнялась від лінії Б-9(4) цього ж кросу (1,076 г/см<sup>3</sup>) та гібридів А, D і CD (1,076 – 1,077 г/см<sup>3</sup>) кросу "Ломанн браун" (P<0,05).

Під час вивчення пружної деформації яєць спостерігалися більш виражені відмінності не стільки між кросами курей, скільки між їх структурними формами. Так, у кросу „Білорусь-9” пружна деформація яєць курей лінії Б-9(4) була найбільшою (26,6 мкм) і значно відрізнялась від аналогічного показника яєць гібридів Б-9(56) – 24,6 мкм, P<0,05. За цим показником різниця такого самого ступеня вірогідності встановлена між лінією курей А (27,7 мкм) та С (24,4 мкм).

Найбільшій пружній деформації яєць у межах кросів курей відповідала здебільшого найменша товщина шкаралупи і навпаки. Але вірогідну різницю в товщині шкаралупи яєць встановлено лише між лінією курей Б-9(4) і гібридами Б-9(56) – P<0,05. У яйцях курей з найтоншою шкаралупою частка її була практично найменшою, а з товщою – найбільшою: у лінії Б-9 (4) – 10,8 %, гібридів Б-9 (56) – 11,4 %; лініях С, D і гібридів CD – 11,6 %.

За морфологічним складом яйця курей всіх генотипів кросу "Білорусь-9" відрізнялися меншою часткою шкаралупи (10,8 - 11,4 %) і білка (55,0 - 56,6%), більшою – жовтка (32,0 - 34,2%) та вужчим відношенням маси білка до маси жовтка (1,7 - 1,8) порівняно з аналогічними показниками кросу "Ломанн браун" (відповідно 11,4 – 11,6 %; 59,2 – 60,5; 28,1 – 29,4%; 2,0 – 2,2).

Слід зазначити, що більші частки жовтка й білка в яйцях курей протилежних кросів сформовані за оптимальної їх якості. Це підтверджується показниками індексів жовтка і білка та одиниць Хау: в обох кросах вони знаходились в межах відповідно 40,4 – 43,5 % ; 8,0 – 8,6 %; 80 – 84 одиниці. Мінливість однойменних показників яєць у курей ми визначали як між кросами, так і між генотипами в межах структури кросів.

У результаті оцінки та аналізу якості інкубаційних яєць за хімічним складом встановлено ряд відмінностей за кросами, лініями і гібридними

формами (табл. 2). Так, за вмістом сухої речовини, протеїнів, ліпідів, сирової золи, рибофлавіну, лізоциму у білку яєць кури всіх генотипів кросу "Білорусь-9" переважали крос "Ломанн браун". При цьому білок яєць курей деяких ліній і гібридів у межах кожного кросу мав певні переваги з окремих показників.

## 2. Хімічний склад білка інкубаційних яєць курей, %, $M \pm m$ , $n=10$

Лінія і гібридна форма	Вміст білка в яйці		Вода	Суша речо- вина	Про- теїни	Ліпи- ди	Вугле- води	Сира зола	Лізо- цим, мг/мл	Рибо- флавін, мкг/г
	маса, г	до маси всього яйця, %								
<b>Крос "Білорусь-9"</b>										
<b>Б-9(4)</b>	31,21	55,01	87,68	12,32	10,83	0,03	0,87	0,60	5,34	2,19
	±0,58		±0,17	±0,17	±0,18	±0,002	±0,019	±0,020	±0,154	±0,057
<b>Б-9(5)</b>	31,88	55,85	87,52	12,48	10,93	0,04	0,89	0,62	5,57	2,17
	±0,32		±0,19	±0,19	±0,19	±0,002	±0,017	±0,021	±0,141	±0,049
<b>Б-9(6)</b>	31,83	55,52	87,91	12,09	10,58	0,04	0,90	0,58	5,22	2,15
	±0,27		±0,18	±0,18	±0,17	±0,002	±0,019	±0,017	±0,161	±0,055
<b>Б-9(56)</b>	32,82	56,66	87,90	12,10	10,56	0,03	0,91	0,60	5,28	2,08
	±0,50		±0,19	±0,19	±0,18	±0,002	±0,018	±0,021	±0,150	±0,062
<b>Крос "Ломанн браун"</b>										
<b>A</b>	34,72	59,25	88,14	11,86	10,39	0,02	0,88	0,57	5,00	2,06
	±0,56		±0,16	±0,16	±0,13	±0,002	±0,021	±0,021	±0,152	±0,051
<b>B</b>	34,48	60,51	87,89	12,11	10,54	0,03	0,93	0,61	5,37	2,12
	±0,44		±0,22	±0,22	±0,21	±0,002	±0,020	±0,024	±0,153	±0,065
<b>C</b>	34,41	59,35	87,98	12,02	10,46	0,03	0,93	0,60	5,16	2,08
	±0,48		±0,18	±0,18	±0,16	±0,001	±0,020	±0,020	±0,137	±0,069
<b>D</b>	35,07	60,06	88,15	11,85	10,32	0,03	0,90	0,60	5,07	2,10
	±0,61		±0,15	±0,15	±0,15	±0,001	±0,022	±0,018	±0,121	±0,061
<b>CD</b>	35,06	59,94	88,08	11,92	10,40	0,03	0,90	0,59	5,12	2,06
	±0,64		±0,12	±0,12	±0,12	±0,001	±0,021	±0,021	±0,138	±0,068

Зокрема, яйця курей ліній Б-9(5) порівняно з іншими генотипами обох кросів мали найвищі показники вмісту в білку більшості поживних речовин і їх перевага над лініями А і D та гібридами CD кросу "Ломанн браун" була істотною за сухою речовиною, сирим протеїном та лізоцимом ( $P<0,05$ ). Крім

того, у білку яєць курей ліній Б-9(5) і Б-9(6) відмічено найвищий вміст жиру (0,04%), різниця у показниках якого порівняно з іншими генотипами (0,02 – 0,03 %) була вірогідною ( $P < 0,01$ ;  $P < 0,001$ ), хоча загалом кількість жиру в білку яєць курей всіх генотипів перебувала у межах фізіологічної норми.

За хімічними показниками білка яєць найбільше відрізнялись кури лінії В кросу "Ломанн браун" порівняно з іншими генотипами цього кросу, оскільки у них був найвищим вміст у білку яєць сухої речовини, сирого протеїну, рибофлавіну й лізоциму. У білку яєць курей лінії А спостерігався найменший вміст жиру (0,02 %;  $P < 0,01$ ) і лізоциму (5,0 мг/мл).

Слід зазначити, що в білку яєць спостерігався певний прямий взаємозв'язок між вмістом протеїнів, лізоциму і рибофлавіну. Так, у білку яєць курей ліній Б-9(4) і Б-9(5) кросу "Білорусь-9" відмічено вищий вміст як протеїнів (10,83 і 10,93 %), так і лізоциму (5,34 і 5,57 мг/мл) та рибофлавіну (2,19 і 2,17) мкг/г. У курей інших генотипів обох кросів названі показники були здебільшого нижчі.

Співставляючи дані вмісту протеїнів у білку яєць із його якісно-морфологічною оцінкою за показниками індекса білка та одиниць Хау (табл.1), можна відмітити деякий взаємозв'язок між ними. Це підтверджується тим, що в яйцях курей генотипів Б-9(4) і Б-9(5) кросу "Білорусь-9" були найвищі як показники індексів білка (8,3 і 8,2 %), так і вмісту в ньому протеїну (10,83 і 10,93 %), а генотипів Б-9(6) і Б-9(56), навпаки, найменші (відповідно 8,0 і 8,1% та 10,58 і 10,56 %). Щодо одиниць Хау, кількість яких залежить від частки щільного і рідкого білка, то між ними і вмістом протеїнів у білку яєць курей цього кросу взаємозв'язку не знайдено.

Певний взаємозв'язок за аналогічним напрямом дослідження прослідковується в курей кросу "Ломанн браун", зокрема в лінії В білок яєць мав найвищий вміст протеїнів (10,54 %) і найбільше одиниць Хау (84), а лінії А - найменші показники вмісту протеїнів (10,39 %), індексу білка (8,1 %) та одиниць Хау (80).

Однак яйця курей лінії D характеризувалися найвищим індексом білка (8,6 %) і жовтка (43,5 %) за порівняно високого рівня одиниць Хау (82), а вміст протеїнів у білку був найнижчим (10,32%). Очевидно, це зумовлено не тільки вмістом протеїнів, але й амінокислот, а також селекційно-генотиповими особливостями курей щодо здатності до синтезу певних протеїнів та їх співвідношенням в організмі та яйцях.

У курей всіх генотипів кросу "Білорусь -9" порівняно з "Ломанн браун" частка жовтка була значно вищою ( $P < 0,05$ ;  $P < 0,01$ ), а вміст більшості досліджуваних поживних речовин – нижчим. Так, кількість сухої речовини в жовтку яєць у курей кросу "Білорусь-9" знаходилась у межах 50,36 – 51,36 %, кросу "Ломанн браун" – 50,96 – 52,13 %, відповідно сирого протеїну – 16,59 – 16,98 і 16,68 -17,04 %, ліпідів – 31,54 – 32,10 і 31,97 – 33,02 %, каротиноїдів – 15,31 – 15,95 і 16,38 – 17,02 мкг/г, ретинолу – 6,05 – 6,12 і 6,20 – 6,76 мкг/г (табл. 3). При цьому вміст золи в жовтку яєць курей кросу "Білорусь-9" був вищий, ніж кросу "Ломанн браун", а кількість вуглеводів і рибофлавіну – практично однаковий.

Серед генотипів кросу "Білорусь-9" кращою за вмістом основних поживних речовин у жовтку яєць, як і в білку, була лінія курей Б-9(5), яка мала найвищі показники вмісту сухої речовини (51,36%), протеїнів (16,98%) та ліпідів (32,10%). Однак названі показники були нижчими, ніж у більшості генотипів порівнюваного кросу.

Слід зазначити, що в яйцях курей генотипів кросу "Ломанн браун", особливо в В, D, CD, частка жовтка порівняно з кросом "Білорусь-9" була найменшою (28,15–28,45 %), а вміст у ньому поживних речовин – найбільшим: сухої речовини – 52,13–51,71 %; протеїнів – 17,04–16,73 %; ліпідів – 33,02–32,46 %. Кури цього кросу відкладали яйця також з найбільшим вмістом у жовтку каротиноїдів (різниця вірогідна між В і Б–(56) –  $P < 0,05$ ) і ретинолу. Вищий вміст не зазначених речовин у жовтку яєць



курей кросу "Ломанн браун" порівняно з "Білорусь-9" зумовлений, очевидно, компенсацією поживності у менших жовтках.

### 3. Хімічний склад жовтка інкубаційних яєць курей, %, $M \pm m$ , $n=10$

Лінія і гібридна форма	Вміст жовтка в яйці		Вода	Суша речо-вина	Про-теїни	Ліпі-ди	Вугле-води	Сира зола	Каро-ти-ноїди, мкг/г	Рети-нол, мкг/г	Рибо-фла-він, мкг/г
	маса, г	до маси всього яйця, %									
<b>Крос "Білорусь-9"</b>											
Б-9(4)	19,39	34,18	49,64	50,36	16,60	31,54	1,08	1,14	15,31	6,05	4,02
	±0,50		±0,70	±0,70	±0,24	±0,47	±0,039	±0,042	±0,54	±0,22	±0,088
Б-9(5)	18,87	33,06	48,64	51,36	16,98	32,10	1,07	1,21	15,73	6,12	4,10
	±0,43		±0,68	±0,68	±0,25	±0,58	±0,043	±0,047	±0,47	±0,23	±0,091
Б-9(6)	19,03	33,19	49,13	50,87	16,59	31,96	1,11	1,21	15,95	6,08	4,00
	±0,41		±0,57	±0,57	±0,22	±0,41	±0,042	±0,045	±0,36	±0,21	±0,086
Б-9(56)	18,54	32,01	49,20	50,80	16,94	31,57	1,10	1,19	15,52	6,05	4,05
	±0,44		±0,56	±0,56	±0,25	±0,61	±0,044	±0,046	±0,46	±0,24	±0,100
<b>Крос "Ломанн браун"</b>											
А	17,19	29,33	49,04	50,96	16,68	31,97	1,11	1,20	16,81	6,53	4,07
	±0,40		±0,64	±0,64	±0,20	±0,54	±0,039	±0,041	±0,39	±0,18	±0,079
В	16,04	28,15	47,87	52,13	16,91	33,02	1,08	1,12	17,02	6,76	4,18
	±0,35		±0,66	±0,66	±0,26	±0,59	±0,033	±0,036	±0,32	±0,24	±0,084
С	16,90	29,15	48,53	51,47	16,89	32,47	1,02	1,09	16,81	6,57	4,14
	±0,30		±0,55	±0,55	±0,22	±0,52	±0,040	±0,042	±0,50	±0,23	±0,085
D	16,48	28,22	48,23	51,77	17,04	32,46	1,08	1,19	16,59	6,72	4,21
	±0,37		±0,60	±0,60	±0,21	±0,54	±0,037	±0,040	±0,54	±0,22	±0,097
CD	16,64	28,45	48,29	51,71	16,73	32,81	1,06	1,11	16,38	6,20	4,09
	±0,41		±0,71	±0,71	±0,26	±0,52	±0,040	±0,044	±0,56	±0,25	±0,096

Аналізуючи показники хімічного складу жовтка яєць курей різних генотипів, між ними виявлений певний взаємозв'язок. Зокрема, більшому вмісту в жовтку протеїнів у межах кросів відповідав переважно також більший вміст рибофлавіну і навпаки. Аналогічна закономірність встановлена між вмістом ліпідів і ретинолу та каротиноїдів. Одержані нами результати узгоджуються з даними інших дослідників [9,10,16].

У загальному вмісті яєць, тобто в білку і жовтку разом взятих, показники кількості сухої речовини, протеїнів, ліпідів, сирі та валової енергії у всіх генотипів кросу "Білорусь -9" були також вищими (табл.4).

Найбільша різниця у вмісті яєць характерна для ліпідів: у кросу "Білорусь - 9" – 11,41 – 12,11 %, а "Ломанн браун" – 10,36 – 10,72 %. Природно, яйця з більшим вмістом жиру у жовтку відзначалися і значно вищою енергетичною цінністю: у 100 г вмісту яєць першого кросу – 760,33 – 791,77 кДж, другого кросу – 718,35 – 726,67 кДж.

#### 4. Хімічний склад та енергетична цінність вмісту яєць курей

Лінія і гібридна форма	Вміст яйця (без шкаралупи)		Суша речовина, %	Протеїни, %	Ліпіди, %	Вуглеводи, %	Сира зола, %	Енергетична цінність, кДж	
	маса білка і жовтка, г	від маси всього яйця, %						одного яйця	100 г вмісту яйця
<b>Крос "Білорусь-9"</b>									
<b>Б-9(4)</b>	50,60	88,24	26,91	13,04	12,11	0,95	0,81	400,64	791,77
<b>Б-9(5)</b>	50,75	88,91	26,92	13,16	11,96	0,95	0,85	400,18	788,53
<b>Б-9(6)</b>	50,86	88,71	26,60	12,84	11,97	0,98	0,81	397,79	782,14
<b>Б-9(56)</b>	51,36	88,62	26,05	12,85	11,41	0,97	0,82	390,51	760,33
<b>Крос "Ломанн браун"</b>									
<b>А</b>	51,91	88,58	24,72	12,40	10,59	0,94	0,79	373,56	719,63
<b>В</b>	50,52	88,66	24,70	12,51	10,47	0,95	0,77	362,91	718,35
<b>С</b>	51,31	88,50	24,90	12,47	10,72	0,95	0,76	372,86	726,67
<b>Д</b>	51,55	88,29	24,58	12,47	10,36	0,95	0,80	366,96	711,84
<b>СД</b>	51,72	88,43	24,61	12,34	10,58	0,95	0,75	371,22	717,76

Отже, якість яєць впливала на перебіг ембріогенезу курей різних кросів і окремих генотипів у їх складі.

За результатами інкубації встановлено (табл. 5), що у курей всіх генотипів кросу "Ломанн браун" її показники були значно нижчі, ніж кросу "Білорусь - 9": незапліднених яєць – 10,1–14,9 проти 8,0–10,3 %, кров'яних кілець – 1,8–2,0 проти 1,2–1,6 % та інших відходів - завмерлі, задохлики, слабкі курчата, каліки – 13,7–29,5 проти 12,0–14,0 %. Більша кількість відходів інкубації вплинула відповідно на її кінцеві показники. Так, у кроса "Білорусь-9" вони були істотно вищі, ніж у порівнюваного кросу:

заплідненість яєць – на 4,6–2,7 %; виводимість яєць – на 20,0–3,3 %; вивід курчат – на 21,7–7,8 %.

### 5. Результати інкубації яєць курей (зведені дані дев'яти закладок яєць)

Лінії та гібридна форма	Закладено яєць, штук	Виведено здорових курчат, голів	Відходи інкубації яєць, %			Заплідненість яєць, %	Виводимість яєць, %	Вивід курчат, %
			незапліднені	крово'яне кільце	інші відходи			
<b>Крос "Білорусь - 9"</b>								
<b>Б-9(4)</b>	9310	7015	10,3	1,6	12,8	89,7	84,0	75,3
<b>Б-9 (5)</b>	4620	3625	8,0	1,5	12,0	92,0	85,3	78,5
<b>Б-9 (6)</b>	33385	25980	7,4	1,2	13,6	92,6	84,0	77,8
<b>Б-9 (56)</b>	2130	1620	8,4	1,5	14,0	91,6	83,0	76,1
<b>Крос "Ломанн браун"</b>								
<b>A</b>	2025	1085	14,9	2,0	29,5	85,1	63,0	53,6
<b>B</b>	2120	1375	10,7	2,0	22,4	89,3	72,6	64,9
<b>C</b>	4075	2545	10,1	1,9	25,5	89,9	69,5	62,5
<b>D</b>	14900	9020	11,4	2,0	25,9	88,6	68,4	60,5
<b>CD</b>	43525	30755	13,8	1,8	13,7	86,2	82,0	70,7

Результати інкубації яєць курей різних генотипів значною мірою виявились взаємопов'язаними з певними показниками їх якості. Але виявлені нами відмінності між генотипами курей за досліджуваними фізичними властивостями яєць (маса, індекс форми, щільність, пружна деформація, товщина шкаралупи) істотно не вплинули на показники їх інкубації. Це можна пояснити тим, що в структурі обох кросів не менше двох генотипів курей мали практично однакові показники з фізичних властивостей яєць, у той час результати інкубації таких яєць значно відрізнялися.

При цьому слід зазначити, що яйця курей лінії А характеризувались найбільшою пружною деформацією (27,7 мкм) і найнижчими показниками інкубації. Підвищена пружна деформація яєць порівняно з нормою (не більше 25 мкм) могла негативно вплинути на виводимість яєць курей цієї лінії, але не в такій мірі, як нами встановлено: заплідненість яєць – 85,1 %, виводимість – 63,0, вивід курчат – 53,6 %. За даними інших дослідників за пружної деформації яєць на рівні 23 – 25 мкм заплідненість і виводимість яєць та вивід курчат мають становити 90,8; 91,2 і 81,7 %, а на рівні 26–28 мкм

відповідно – 89,1; 87,3 і 77,5 % [11, 18]. Очевидно, на результати інкубації яєць досліджуваних нами курей вплинули інші фактори.

При вивченні морфологічного складу яєць нами встановлено значні відмінності між кросами за частками білка і жовтка в лініях та їхнім співвідношенням, хоча за якісними показниками вони відповідали встановленим нормам: одиниці Хау – не менше 80, індекс білка – не менше 7%; індекс жовтка – не менше 40 % [18]. На цій підставі можна стверджувати, що певна різниця у морфологічно-якісних показниках досліджуваних яєць (у межах норм) істотно не впливала на результати їх інкубації. Проте якісні показники яєць курей лінії А порівняно з іншими генотипами кросу "Ломанн браун" були, як і показники інкубації, найнижчі.

Але різні частки білка і жовтка в яйцях курей кросів "Білорусь-9" і "Ломанн браун" мали корелятивний зв'язок із результатами інкубації. Ми пов'язуємо це з різним хімічним складом яєць, передусім, його морфологічних складових – білка і жовтка. Збільшення чи зменшення їх маси не могло не позначатися на концентрації в них поживних речовин і, відповідно, на формуванні й розвитку ембріонів та результатах інкубації.

За таких умов переважаючий вплив на виводимість яєць мав вміст поживних речовин у білку. Яйця курей кросу "Білорусь-9", білок яких відзначався більш високим вмістом сухої речовини, протеїнів, ліпідів, сирої золи, лізоциму, рибофлавіну характеризувались порівняно з кросом "Ломанн браун" найбільшою виводимістю яєць і виводом курчат: відповідно 83,0-85,3 і 75,3-78,5 % проти 63,0–82,0 і 53,6–70,7 %. Під час інкубації яєць курей генотипів кросу "Білорусь-9" найменше видалено незапліднених та з кров'яними кільцями, а також завмерлих, задохликів, слабких курчат, калік. У курей обох досліджуваних кросів як показники хімічного складу білка яєць, так і результати інкубації не відповідали вимогам стандартів. Проте найнижчі показники виводимості яєць і виводу курчат були в курей кросу "Ломанн браун" (63,0–72,6; 53,6–64,9 %).

У лініях курей із більшим вмістом у білку яєць поживних речовин спостерігали вищі результати їх інкубації і навпаки. Так, у курей кросу "Білорусь-9" лінія Б-9(5) відзначалася найвищим вмістом у білку яєць сухої речовини (12,48 %), протеїнів (10,93 %), сирі золи (0,62 %), лізоциму (5,57мг/мл), рибофлавіну (2,17мкг/г) та найвищими показниками виводимості яєць (85,3 %) і виводу курчат (78,5 %). Аналогічна закономірність виявлена серед ліній кросу "Ломанн браун": яйця курей лінії В характеризувалися найвищим вмістом сухої речовини (12,11 %), протеїнів (10,54 %), сирі золи (0,61 %), лізоциму (5,37 мг/мл), рибофлавіну (2,12 мкг/г) та найкращими показниками виводимості яєць (72,6 %) і виводу курчат (64,9 %). У кросі "Ломанн браун" найвищі показники з виводимості яєць (82,0%) та виводу курчат (70,7 %) встановлено в гібридів CD (явище гетерозису), білок яєць яких мав середні показники з вмісту поживних речовин. Найнижчі результати інкубації яєць спостерігалися у курей лінії А (виводимість – 63,0%, вивід курчат – 53,6%), білок яєць яких серед досліджуваних генотипів містив найменшу або близьку до найменшої концентрацію важливих для розвитку ембріона речовин: сухої речовини – 11,86 %; протеїнів – 10,39; ліпідів – 0,02; вуглеводів – 0,88; сирі золи – 0,57 %; лізоциму – 5,00мг/мл; рибофлавіну – 2,06мкг/г. Варте уваги те, що в курей цієї лінії у білку яєць містилося найменше ліпідів (0,02 %), різниця за вмістом яких порівняно з іншими генотипами (0,03-0,04 %) була вірогідною ( $P < 0,01$ ;  $P < 0,001$ ). Очевидно, це призвело до низької виводимості яєць.

Про істотний вплив ліпідів на результати інкубації свідчить також найвища їх концентрація (0,04 %) у білку яєць курей ліній Б-9(5) і Б-9(6). За такого фізіологічно "високого" рівня їх у білку за дещо меншого проти норм вмісту в ньому інших речовин виводимість яєць у цих генотипів наближалась до високої: у лінії Б-9(5) – 85,3 %, лінії Б-9(6) – 84,0 %, тобто була відповідно в 1,35 і 1,33 раза більшою, ніж у лінії А.

Однак вплив хімічних речовин жовтка яєць на ембріогенез мав інший характер, ніж білка. Не зважаючи на те, що вміст переважної більшості поживних речовин у жовтку яєць курей кросу "Білорусь-9" порівняно з кросом "Ломанн браун" був меншим, виводимість яєць, навпаки, була більшою. Очевидно, це зумовлено тим, що, з одного боку, хімічний склад жовтків яєць обох кросів, не зважаючи на певну різницю між ними, відповідав науково обґрунтованим нормам і дещо більша концентрація хімічних речовин у менших жовтках яєць курей кросу "Ломанн браун" істотно не вплинула на показники інкубації. З другого боку, такий стан мав місце тому, що вплив жовтка на ембріон проявляється в основному після повного використання зародком білка, тобто в кінці ембріогенезу (з 16-17-ї доби) і продовжується упродовж раннього постембріонального періоду, коли курча використовує поживні речовини із жовчного міхура [3]. Але про існуючий взаємозв'язок хімічного складу жовтка й процесу ембріогенезу свідчить те, що в кращих за виводом курчат лініях кожного кросу – Б-9(5) і В, поживність жовтків була також вищою, а в гірших – Б-9(4) і А – нижчою.

Наведені дані свідчать, що ембріогенез спочатку більш суттєво впливає білок, а потім – жовток.

Комплексний вплив поживних речовин білка й жовтка яєць курей різних генотипів на ембріогенез простежується при порівнянні сумарних показників хімічних речовин та валової енергії у вмісті яєць із результатами їх інкубації. Аналізуючи наведені дані, видно, що в курей усіх генотипів кросу "Білорусь-9" порівняно з кросом "Ломанн браун" спостерігаються вищі як показники вмісту більшості поживних речовин у білку і жовтку разом взятих, так і результати інкубації яєць. Зокрема, вміст сухої речовини в яйцях курей всіх генотипів кросу "Білорусь-9" порівняно з кросом "Ломанн браун" був вищий у середньому на 1,92 %, протеїнів – на 0,53, ліпідів – на 1,32, сирової золи – на 0,05 %, валової енергії у 100 г вмісту – на 61,84 кДж, виводимості яєць - на 12,98, виводу курчат – на 14,48 %.

Істотно нижчі показники результатів інкубації яєць курей кросу "Ломанн браун" порівняно з "Білорусь-9" зумовлені, очевидно, крім вище зазначеного, меншою порівняно з нормою загальною кількістю у вмісті яйця (білок + жовток) сухої речовини (норма 26,4 %), протеїнів (12,8 %), ліпідів (11,8 %), вуглеводів (1,0 %), сирової золи (норма 0,8 %), валової енергії (695кДж у 100г вмісту) [7]. Яйця курей кросу "Білорусь-9" здебільшого відповідали зазначеним нормам, а порівнюваного кросу – ні.

Аналізуючи ланки взаємозв'язку різних показників якості яєць з ембріогенезом, слід звернути увагу і на заплідненість яєць. За нашими даними, в курей усіх генотипів вона була також недостатньою: у кросу "Білорусь-9" – 89,7 – 92,6 % (норма 93,0 %), у "Ломанн браун" – 85,1–89,9 % (норма 90,0 %). Але виводимість яєць і вивід курчат виявились також нижчими від встановлених норм, особливо в генотипах кросу "Ломанн браун".

Взаємозв'язок різних показників якості яєць із низькими результатами інкубації висвітлено в нашій роботі. Однак факторами, які спричинили зниження якості та ефективності інкубації яєць курей були, передусім, умови годівлі, які в господарстві для курей усіх рівнозначних досліджуваних генотипів були однакові, але порівняно з нормами фірм-рекомендаторів мали певні відмінності. Як зазначають вчені, умови годівлі найбільше впливають на хімічний склад яєць і їхні фізико-морфологічні параметри [12,13,18].

## **ВИСНОВКИ**

1. У досліджуваних лініях, гібридах і кросах курей "Білорусь-9" і "Ломанн браун" існує взаємозв'язок між фізико-морфологічними показниками, хімічним складом і результатами інкубації яєць.

2. За фізико-морфологічними параметрами інкубаційні яйця генотипів курей кросу "Білорусь-9" порівняно з кросом "Ломанн браун" відрізняються меншими показниками маси яєць (56,7–57,9 г проти 57,0–58,6 г), частки шкаралупи (10,8–11,4 і 11,4–11,6 %), частки білка (55,0–56,6 і 59,2–60,5 %),

відношення маси білка до жовтка (1,6–1,8 і 2,0–2,2), але мають більший жовток (32,0–34,2 і 28,1–29,4 %) і переважно однакові за формою, щільністю, пружною деформацією, товщиною шкаралупи, індексами білка і жовтка та одиницями Хау.

3. У курей генотипів курей кросу "Білорусь-9" білок інкубаційних яєць, який займає меншу частку, ніж у курей кросу "Ломанн браун", характеризується більшим вмістом сухої речовини (12,09–12,48 проти 11,85–12,11 %), протеїнів (10,56–10,93 проти 10,32–10,54 %), ліпідів (0,03–0,04 проти 0,02–0,03 %) і лізоциму (5,22–5,57 проти 5,00–5,37 мг/мл).

4. Жовток інкубаційних яєць курей кросу "Білорусь-9" порівняно з кросом "Ломанн браун" відрізняється значно більшою масою ( $P < 0,05$ ;  $P < 0,001$ ) і дещо меншим вмістом сухої речовини (50,36–51,36 проти 50,96–52,13%), протеїнів (16,59–16,98 і 16,68–17,04 %), ліпідів (31,54–32,10 і 31,97–33,02 %), каротиноїдів (15,31–15,95 і 16,38–17,02 мкг/г), ретинолу (6,05–6,12 і 6,20–6,76 мкг/г).

5. Маса вмісту інкубаційних яєць (білок + жовток) у курей структурних груп кросу "Ломанн браун" переважно більша, ніж кросу "Білорусь-9", хоча вміст поживних речовин та валової енергії у ньому менший: сухої речовини в середньому – на 1,92 %, протеїнів – на 0,53; ліпідів – на 1,32 %; енергії у 100 г білка та жовтка – на 61,84 кДж.

6. У курей всіх генотипів кросу "Ломанн браун" порівняно з кросом "Білорусь-9" основні показники інкубації яєць були нижчі: заплідненість яєць – 85,1–89,9 проти 89,7–92,6 %; виводимість – 63,0–82,0 проти 83,0–85,3 %; вивід курчат – 53,6–70,7 проти 75,3 – 78,5 %.

7. Вищі показники результатів інкубації яєць курей кросу "Білорусь-9" порівняно з "Ломанн браун" та їх окремих генотипів взаємозумовлені загалом оптимальними фізико-морфологічними параметрами яєць, але більш високим вмістом у їх білку і в усьому вмістимому яєць (білок + жовток) сухої



речовини, протеїнів, ліпідів, сирової золи, лізоциму та відповідним до норм вмістом каротиноїдів, ретинолу, рибофлавіну і валової енергії.

8. Низькі результати інкубації яєць курей кросу "Ломанн браун" порівняно з кросом "Білорусь-9" зумовлені підвищеною часткою в яйцях білка (59,25–60,51 проти 55,01–56,66 %), більш широким відношенням його маси до жовтка (2,0–2,2 проти 1,6–1,8) та меншим вмістом у білку і всьому вмістимому яєць сухої речовини, протеїнів, ліпідів, сирової золи, рибофлавіну, лізоциму та валової енергії за здебільшого оптимальних фізичних параметрів яєць.

9. Найвищі показники виводимості яєць (85,3 %) і виводу курчат (78,5%) у лінії Б-9(5) кросу "Білорусь-9" порівняно з іншими лініями та гібридами мали прямий взаємозв'язок із найбільшим вмістом у білку і всьому вмісті яєць сухої речовини, протеїнів, ліпідів, сирової золи, лізоциму, рибофлавіну за оптимальних фізико-морфологічних параметрів яєць та відповідним до норм хімічним складом жовтка.

10. Найнижчі показники виводимості яєць (63,0 %) і виводу курчат (53,6 %) у лінії А курей кросу "Ломанн браун" порівняно з іншими дослідженими генотипами зумовлені, очевидно, найбільшою пружною деформацією яєць (27,7 мкм), найменшим вмістом у білку ліпідів (0,02 %), лізоциму (5,00 мг/мл), рибофлавіну (2,06 мкг/г) та низькими показниками в білку і всьому вмісті яєць концентрації сухої речовини, протеїнів, ліпідів і вмісту валової енергії.

11. Мінливість показників фізико-морфологічних параметрів, хімічного складу, результатів інкубації та взаємозв'язки між ними зумовлені генотипово-селекційними особливостями ліній і гібридів курей кросів "Білорусь-9" і "Ломанн браун", оскільки вони утримувались практично в однакових умовах.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Боголюбский С.И. Селекция сельскохозяйственной птицы. – М.: Агропромиздат, 1991.– 285 с.
2. Безухова А., Демченко М., Грачева Г., Хмельницкая Т. Селекция на повышение инкубационных качеств яиц кросса "Родонит" // Сборник научных трудов ВНИТИП. – Сергиев Посад. - 2000. – Т 21. – С. 27–33.
3. Бесулін В.І., Гужва В.І., Куцак С.М. та ін. Птахівництво і технологія виробництва яєць і м'яса птиці. – Біла Церква, 2003. – 408 с.
4. Буртов Ю.З., Голдин Ю.С. Кривопишин И.П. Инкубация яиц: Справочник.– М.: Агропромиздат, 1990. – 239 с.
5. Зоотехнічний словник /За ред. Д.Я.Василенка. – К.: Головна редакція УРЕ,1999.– 580 с.
6. Коваленко А.Т. Повышение качества яиц кур селекционными и технологическими приемами //Птахівництво: Міжвід. темат. наук. зб /І П УААН.– Харків. – 2003. – Вип. 53. – С. 75 – 83.
7. Кочиш И.И. Селекция в птицеводстве.-М.:Колос, 1992. – 272с.
8. Нарушин В.Г., Романов М.Н. Влияние параметров яиц на их выводимость (обзор исследований) // Птахівництво: Міжвід. темат. наук. зб / ІІІ УААН: – Борки. – 2001. – Вип. 51 - С. 422 – 429.
9. Сергеева А.М. Контроль качества яиц. – М.: Россельхозиздат, 1984. – 72 с.
10. Орлов. М.В., Силин Э.К. Разведение кур. – М.: Колос, 1981. – 269 с.
11. Острякова А.Е., Иванова Т.В., Подстрешный А.Т., Бреславец В.А. Физико-морфологические показатели качества яиц различных линий и гибридов яичных кур // Птахівництво: Міжвід. темат. наук. зб./ ІІІ УААН. – Харків, 2003. – Вип. 53. – С.93 – 100.
12. Петухова Е.А. , Бессарабова Р.Ф., Халанева Л.Д., Антонова О.А. Зоотехнический анализ кормов. – М.: Колос, 1981. – 256с.

13. Станишевская О.И. Влияние паратипических факторов в пренатальный период развития кур на эмбриогенез и ранний постэмбриогенез // Птахівництво: Міжвід. темат. науч. зб. / ІІ УААН. – Борки. – 2001. – Вип. 51. – С. 437 – 441.
14. Станишевская О.И. Перспективы использования величины желтка в качестве селекционного критерия в мясном птицеводстве // Птахівництво: Міжвід. темат. научн. зб. / ІІ УААН. – Харків, 2003. – Вип. 53. – С.118 – 125.
15. Степаненко І.А. Основні тенденції розвитку селекції яєчних курей // Птахівництво: Міжвід. темат. наук. зб. / ІІ УААН. – Борки. – 2001. – Вип. 51. – С.168 – 171.
16. Царенко П.П. Повышение качества продукции птицеводства: пищевые и инкубационные яйца. – Л.: Агропромиздат, 1988. – 240с.

**Анализ взаимосвязи между эмбриогенезом, физико-морфологическими показателями и химическим составом яиц кур разных яйценокских генотипов.**

Ю.А. Глебова.

*Установлена взаимосвязь между результатами инкубации, физико-морфологическими показателями и химическим составом яиц кур разных линий и гибридов.*

*Кросс, линия, гибриды, яйцо, физико-морфологические параметры, химический состав, инкубация, взаимосвязь.*

**Analysis of intercommunication between embryogenesis and physics and morphological indexes and chemical composition of eggs of hens of different genotypes.**

U.A. Glebova.

*Intercommunication between the results of incubation, physics and morphological indexes and chemical composition of eggs of chickens of different lines and hybrids are defined.*

*Cross, line, hybrids, egg, physics-morphological parameters, chemical composition, incubation, intercommunication.*