



Научная статья

УДК 636.5.033:636.082.474.5

Выводимость инкубационных яиц кур исходных линий кросса «Смена 9» и скорость роста молодняка в ранний постнатальный период

Анна Михайловна Долгорукова¹, Роман Владимирович Данилов¹, Сергей Николаевич Коломиец²¹ФГБНУ Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» (ФНЦ «ВНИТИП»); ²Российский биотехнологический университет (Росбиотех)

Аннотация: Представлены результаты исследований морфо-биохимических и инкубационных показателей яиц кур исходных линий кросса «Смена 9» (СМ5 и СМ6 породы корниш и СМ7 и СМ9 породы плимутрок), а также скорости роста выведенных цыплят до 7 дней жизни. Установлено, что в линии СМ9 средняя масса яиц была достоверно ниже на 3,29-8,14% ($p < 0,05$) по сравнению с другими линиями. Индекс формы яиц в линиях корниш был достоверно ниже по сравнению с линиями плимутрок на 4,2-6,9% ($p < 0,01$). Выявлены также достоверные межлинейные различия внутри пород: в линии СМ6 наблюдалось более низкая относительная масса желтка по сравнению с линией СМ5 ($p < 0,05$), а в линии СМ7 – пониженная толщина скорлупы по сравнению с линией СМ9 ($p < 0,001$). Выводимость яиц и интерьерные показатели суточных цыплят были на достаточно высоком уровне и не имели значимых различий между линиями. Живая масса цыплят в 7-дневном возрасте не имела статистически значимых отличий между линиями в пределах каждой породы, и превышала соответствующие возрастные стандарты для линий данного кросса на 4,7-6,3% по петушкам и на 6,9-8,3% по курочкам.

Ключевые слова: мясные куры, исходные линии, порода корниш, порода плимутрок, выводимость яиц, живая масса цыплят.

Для цитирования: Долгорукова, А.М. Выводимость инкубационных яиц кур исходных линий кросса «Смена 9» и скорость роста молодняка в ранний постнатальный период / А.М. Долгорукова, Р.В. Данилов, С.Н. Коломиец // Птицеводство. – 2023. – №12. – С. 51-56.

doi: 10.33845/0033-3239-2023-72-12-51-56

Введение. Птицеводство является одной из самых динамичных отраслей сельского хозяйства, являясь основой продовольственной безопасности страны. Проблемой является почти полное отсутствие собственной племенной базы мясных кроссов кур. Исключением является Селекционно-генетический центр (СГЦ) «Смена», проводящий селекционную работу на собственных исходных линиях кур и создавший новый отечественный бройлерный кросс «Смена 9» [1-3]. В результате направленной селекционной работы у финальных гибридов нового кросса повышены показатели по сравне-

нию с кроссом «Смена 8»: живая масса – на 0,3%, убойный выход – на 0,9%, выход грудных мышц – на 0,8%; снижены затраты корма на 4,8%, а индекс продуктивности повышен на 16,7% [4].

Одновременная селекция линий по признакам мясной продуктивности и воспроизводительным качествам затруднительна по причине отрицательной корреляции между ними [5]. Поэтому приоритетами селекции линий отцовской родительской формы породы корниш являются скорость роста, мясные формы телосложения, конверсия корма, крепость костяка, жизнеспособность, при сохране-

нии на определенном уровне яйценоскости, массы и выводимости яиц. Отбор в линиях материнской формы породы плимутрок ведется по яйценоскости, массе яиц, выходу цыплят от несушки, при поддержании стандартов скорости роста, конверсии корма и жизнеспособности [6].

Одним из важнейших воспроизводительных качеств является выводимость яиц, которая зависит от множества факторов, которые можно разделить на две большие группы: биологические факторы (возраст родительского стада, морфологические и химические параметры яиц) и факторы окружа-

Таблица 1. Морфологические показатели яиц кур исходных линий кросса «Смена 9»

Показатель	Корниш		Плимутрок	
	СМ5	СМ6	СМ7	СМ9
Масса яиц, г	69,05±1,24	66,02±0,74	67,92±0,69	63,85±1,14*
Плотность яиц, г/см ³	1,08±0,001	1,08±0,001	1,08±0,001	1,08±0,001
Индекс формы	72,80±0,98	73,70±0,65	77,90±0,92**	76,80±0,61**
Индекс белка, %	6,49±0,69	5,73±0,71	6,69±0,43	7,41±0,76
Единицы Хау	71,05±3,35	69,53±4,00	79,98±2,18	77,56±1,97
Индекс желтка, %	43,82±1,06	41,32±0,99	42,77±1,27	42,40±0,82
Относительная масса, % к массе яйца:				
белок	58,25±0,59	60,51±0,47*	58,92±0,49	59,82±1,44
желток	32,59±0,78	30,33±0,26*	31,45±0,40	31,17±1,51
скорлупа	9,16±0,28	9,16±0,27	9,63±0,17	9,01±0,24
Отношение белок/желток	1,79±0,06	2,00±0,03	1,88±0,04	1,95±0,16
Толщина скорлупы, мкм	338,7±9,14	340,6±6,67	319,9±1,24***	334,2±1,10
Прочность скорлупы, кг	3,75±0,32	4,00±0,41	3,49±0,27	4,11±0,33

Примечание: *, **, *** – здесь и далее различия между линиями кур достоверны при $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$ соответственно.



ющей среды (продолжительность и условия хранения яиц, технологические параметры инкубации, сезон года и т.д.) [7]. Как показал анализ этих факторов с применением методов линейной регрессии и искусственного интеллекта, самое сильное влияние на выводимость оказывают возраст производителей, продолжительность хранения яиц, происхождение птицы и однородность массы яиц при закладке на инкубацию [8].

Так как показатели мясной продуктивности в исходных линиях кросса «Смена 9» непрерывно увеличиваются от поколения к поколению, существует необходимость в контроле как морфобиохимических, так и инкубационных показателей яиц.

Материал и методика исследований. Исследования были проведены в отделе инкубации ФНЦ «ВНИТИП» и в СГЦ «Смена». Было сформировано 4 группы яиц, отобранных от одновозрастных кур исходных линий кросса «Смена 9» пород корниш (СМ5 и СМ6) и плимутрок (СМ7 и СМ9), со сроком хранения не более 5 дней. Был проведен морфологический и биохимический анализ яиц каж-

дой линии. Яйца были заложены в инкубаторы СГЦ «Смена» и проинкубированы с применением одинакового, стабильного по температуре и влажности режима инкубации [9]. В каждой из исходных линий были выделены контрольные лотки для учета потерь массы яиц во время инкубации и определения сроков эмбриональной гибели. Выведенные цыплята были закольцованы крылометками и посажены на выращивание в СГЦ «Смена». В 7-дневном возрасте цыплята были взвешены. Количество витаминов и каротиноидов в яйцах кур, печени и желточном мешке суточного молодняка определяли в соответствии с рекомендациями [10].

Было проинкубировано 6853 и 11151 шт. яиц кур линий СМ5 и СМ6; 10375 и 10650 шт. яиц кур линий СМ7 и СМ9; в каждой группе было вскрыто для анализов по 30 яиц и 15 голов суточного молодняка.

Полученные в экспериментах цифровые данные обработаны методом вариационной статистики с помощью программы Microsoft Excel. Данные в таблицах представлены в виде $M \pm m$, где M – среднее арифметическое, m – ошибка

средней арифметической. Достоверность различий определяли по t -критерию Стьюдента.

Результаты исследований и их обсуждение. Масса яиц в линии кур СМ9 (плимутрок) (табл. 1) была ниже на 3,29-8,14% ($p < 0,05$) по сравнению со всеми другими линиями. Индекс формы яиц в линиях корниш был достоверно ниже по сравнению с линиями плимутрок на 6,9-4,2% ($p < 0,01$). Индекс белка и единицы Хау также были ниже в линиях корниш, однако различия были статистически незначимы.

В линии СМ6 наблюдалось самая низкая относительная масса желтка и высокая масса белка по сравнению с другими линиями, различия были статистически значимы по сравнению с линией СМ5 ($p < 0,05$). В линии СМ7 наблюдалась пониженная толщина скорлупы по сравнению с линией СМ9 ($p < 0,001$), а также было ниже значение прочности скорлупы (с достоверной разницей по сравнению с другими линиями).

В целом, можно отметить, что все морфологические показатели находились в пределах нормы во всех изучаемых линиях кур,

за исключением толщины скорлупы в линии СМ7.

Содержание витаминов в желтке и белке яиц находилось в пределах нормы и не зависело от породной и/или линейной принадлежности кур (табл. 2). Исключение составило лишь содержание витамина А: в желтке яиц всех изучаемых линий его концентрация была ниже нормы, что, по-видимому, связано с дефицитом этого витамина в кормлении кур-матерей.

Контроль потери массы яиц в ходе инкубации является одним из самых удобных способов определения как отклонений физических параметров инкубации, например, температуры и влажности, так и метаболических особенностей развивающихся эмбрионов.

Самыми низкими значениями потери массы во все периоды инкубации (табл. 3) отличались яйца кур линии СМ7; различия были статистически значимы по сравнению с линией СМ9 ($p < 0,05$). В целом, потеря массы яиц во всех линиях находилась в пределах нормы.

Выводимость яиц кур всех четырех линий была на достаточно высоком уровне и не зависела от породной принадлежности (табл. 4). Распределение погибших эмбрионов по срокам инкубации также не имело каких-либо особенностей в зависимости от линии кур.

По массе тела суточных цыплят, их внутренних органов, а также содержанию в тканях витаминов и каротиноидов можно оценить эффективность отложения питательных веществ яйца в тело цыпленка за время эмбриогенеза и, соответственно, оценить качество полученного молодняка и потенциал его дальнейшего роста.

Как абсолютная, так и относительная (к массе яйца) масса цы-

Таблица 2. Содержание витаминов в яйцах кур исходных линий кросса «Смена 9», мкг/г

Показатель	Корниш		Плимутрок	
	СМ5	СМ6	СМ7	СМ9
В желтке:				
витамин А	5,65	7,01	6,49	6,81
витамин Е	296,51	303,12	313,62	419,97
витамин В ₂	6,16	7,58	6,52	6,90
каротиноиды	20,28	18,72	18,05	18,87
В белке:				
витамин В ₂	3,59	3,60	3,14	3,62

Таблица 3. Потеря массы яиц кур исходных линий кросса «Смена 9» во время инкубации, %

Сутки инкубации	Корниш		Плимутрок	
	СМ5	СМ6	СМ7	СМ9
7,5	3,38±0,08	3,33±0,07	2,87±0,08*	3,47±0,10
11,5	6,32±0,10	6,37±0,10	6,12±0,17*	6,95±0,12
18,5	11,43±0,15	11,43±0,17	10,85±0,19*	12,17±0,18

Таблица 4. Результаты инкубации яиц кур исходных линий кросса «Смена 9»

Показатель	Корниш		Плимутрок	
	СМ5	СМ6	СМ7	СМ9
Выводимость яиц, %	95,30±0,34	96,13±0,41	94,33±0,57	94,33±0,61
Отходы инкубации, %:				
кровяное кольцо	2,43±0,12	2,10±0,36	2,13±0,08	2,15±0,13
замершие	1,48±0,17	1,27±0,11	1,23±0,15	1,27±0,23
задохлики	3,70±0,25	3,13±0,24	4,35±0,45	4,92±0,52
Кондиционные цыплята, %	68,23±2,00	69,38±3,46	62,52±2,00	73,05±2,05
Некондиционные цыплята, %	6,62±1,26	8,58±1,01	9,58±1,23	8,93±1,22

плат не имела статистически значимых отличий между линиями кур (табл. 5). По относительной массе внутренних органов достоверных отличий также не наблюдалось. Относительная масса желчного пузыря во всех линиях была выше нормы, что, вероятно, объясняется слишком долгим периодом голодной выдержки цыплят перед вскрытием.

Содержание витаминов А, В₂ и каротиноидов в желточном мешке цыплят было несколько снижено в линиях СМ5, СМ6 и СМ7, что можно опять-таки объяснить голодной выдержкой цыплят перед вскрытием, в результате чего они частично использовали витамины,

депонированные ранее желточным мешком. Концентрация витаминов в печени соответствовало нормам для суточного молодняка и не имела значительных различий между группами.

Живая масса цыплят в 7-дневном возрасте не имела статистически значимых отличий между линиями в пределах каждой породы, и превышала соответствующие возрастные стандарты для линий данного кросса на 4,7-6,3% по петушкам и на 6,9-8,3% по курочкам (табл. 6).

Заключение. Морфологические показатели яиц имели следующие особенности в зависимости от линии птицы: масса яиц в ли-





Таблица 5. Интерьерные показатели качества суточных цыплят исходных линий кросса «Смена 9»

Показатель	Корниш		Плимутрок	
	СМ5	СМ6	СМ7	СМ9
Абсолютная масса цыплят, г	49,40±2,13	47,50±0,86	46,75±0,95	46,53±0,81
Отн. масса, % от массы яйца:				
тела цыплят с остаточным желтком	71,55±3,09	71,95±1,30	68,83±1,40	72,87±1,27
тела цыплят	59,83±1,05	62,63±1,23	61,25±0,94	65,58±0,67
Отн. масса, % от массы тела:				
остаточного желтка	19,53±4,21	14,90±1,00	12,39±1,93	11,17±2,64
сердца	0,90±0,07	0,90±0,04	1,06±0,05	1,00±0,03
печени	2,98±0,13	3,22±0,10	2,85±0,17	2,85±0,15
желчного пузыря	0,25±0,03	0,22±0,02	0,19±0,02	0,19±0,04
фабрициевой сумки	0,12±0,01	0,13±0,02	0,14±0,01	0,13±0,02
Содержание в желточном мешке, мкг/г:				
витамина А	21,35	16,45	24,12	28,64
витамина Е	1111,50	657,44	892,28	1398,19
витамина В ₂	5,60	4,44	5,44	6,71
каротиноидов	34,91	22,75	30,27	38,50
Содержание в печени, мкг/г:				
витамина А	24,18	28,29	31,28	25,22
витамина Е	1716,94	2009,88	1742,96	1418,76
витамина В ₂	9,70	8,55	9,73	8,84

Таблица 6. Скорость роста цыплят исходных линий кросса «Смена 9» за первую неделю жизни

Показатель	Корниш		Плимутрок	
	СМ5	СМ6	СМ7	СМ9
Живая масса в суточном возрасте, г	47,43±0,38	47,43±0,42	46,38±0,53	45,09±0,42
Стандарт живой массы в 7-дневном возрасте, петушки, г	235	230	225	215
Фактическая живая масса в 7-дневном возрасте, петушки, г, (% к стандарту)	247,60±2,50 (105,4)	243,20±2,85 (105,7)	239,20±4,13 (106,3)	225,20±4,53 (104,7)
Стандарт живой массы в 7-дневном возрасте, курочки, г	230	225	220	210
Живая масса в 7-дневном возрасте, курочки, г, (% к стандарту)	245,80±4,49 (106,9)	243,60±6,25 (108,3)	237,20±6,60 (107,8)	227,20±5,36 (108,2)

нии кур СМ9 (плимутрок) была ниже на 3,29-8,14% ($p < 0,05$) по сравнению с другими линиями. Индекс формы яиц в линиях кур породы корниш был достоверно ниже по сравнению с линиями плимутрок на 6,9-4,2% ($p < 0,01$). В линии СМ6 наблюдалась самая низкая относительная масса желтка и высокая масса белка по сравнению с другими линиями, различия были статисти-

чески значимы по сравнению с линией СМ5 ($p < 0,05$). В линии СМ7 наблюдалось пониженная толщина скорлупы по сравнению с линией СМ9 ($p < 0,001$). Все морфологические показатели находились в пределах нормы во всех изучаемых линиях кур, за исключением толщины скорлупы в линии СМ7.

Содержание витаминов в желтке и белке яиц находилось в преде-

лах нормы и не зависело от линейной принадлежности кур. Исключение составило лишь содержание витамина А: в желтке яиц всех изучаемых линий его концентрация в желтке была ниже нормы.

В процессе инкубации были выявлены следующие особенности: у кур линии СМ7 отмечались самые низкие значения потери массы яиц во все периоды инкубации. Как живая, так и относительная масса суточных цыплят не имела статистически значимых отличий между линиями. По относительной массе внутренних органов достоверных отличий также не наблюдалось. Содержание витаминов А, В₂ и каротиноидов в желточном мешке цыплят было ниже нормы в линиях СМ5, СМ6, СМ7.

Живая масса цыплят в 7-дневном возрасте не имела статистически значимых отличий между линиями в пределах одной породы, и превышала стандарты для линий данного кросса на 5-8%.

Литература / References

1. Бобылева, Г.А. Итоги работы птицеводческой отрасли России и задачи на будущее // Г.А. Бобылева // Птица и птицепродукты. - 2018. - №2. - С. 4-6.
2. Буяров, А.В. Формирование конкурентоспособной базы отечественного племенного птицеводства / А.В. Буяров, В.С. Буяров // Вестник Курской ГСХА. - 2018 - №3. - С. 105-111.
3. Федорова, Е.С. Современное состояние и проблемы племенного птицеводства в России (обзор) / Е.С. Федорова, О.И. Станишевская, Н.В. Дементьева // Агр. наука Евро-Северо-Востока. - 2020. - №2. - С. 217-232. doi: 10.30766/2072-9081.2020.21.3.217-232
4. Емануйлова, Ж.В. Новый высокопродуктивный отечественный кросс мясных кур «Смена 9» / Ж.В. Емануйлова, А.В. Егорова, Д.Н. Ефимов, А.А. Комаров // Агр. наука. - 2021. - №7-8. - С. 33-36. doi: 10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-33-36
5. Wilson, H.R. Interrelationships of egg size, chick size, posthatching growth and hatchability / H.R. Wilson // World's Poult. Sci. J. - 1991. - V. 47. - No 1. - P. 5-20. doi: 10.1079/WPS19910002
6. Емануйлова, Ж.В. Селекция мясных кур исходных линий пород корниш и плимутрок в СГЦ «Смена» / Ж.В. Емануйлова, А.В. Егорова, Д.Н. Ефимов, А.А. Комаров // Птицеводство. - 2023. - №5. - С. 15-21. doi: 10.33845/0033-3239-2023-72-5-15-21
7. King'ori, A.M. Review of the factors that influence egg fertility and hatchability in poultry / A.M. King'ori // Intl. J. Poult. Sci. - 2011. - V. 10. - No 6. - P. 483-492.
8. Bouba, I. Predicting hatchability of layer breeders and identifying effects of animal related and environmental factors / I. Bouba, B. Visser, B. Kemp, T.B. Rodenburg, H. van den Brand // Poult. Sci. - 2021. - V. 100. - No 10. - P. 101394. doi: 10.1016/j.psj.2021.101394
9. Технология инкубации яиц сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, Л.Ф. Дядичкина, Ю.С. Голдин [и др.]. - 3-е изд., перераб. и дополн.; под общ. ред. В.И. Фисинина. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2016. - 95 с.
10. Оценка качества кормов, органов, тканей, яиц и мяса птицы: метод. рук-во для зоотехн. лабораторий / В.И. Фисинин, А.Н. Тищенко, И.А. Егоров [и др.]. - 2-е изд., перераб.; под общ. ред. В.И. Фисинина и А.Н. Тищенко. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2010. - 120 с.

Сведения об авторах:

Долгорукова А.М.: кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, зав. отделом инкубации; anna.dolg@mail.ru. **Данилов Р.В.:** кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела инкубации; rvdanilov@mail.ru. **Коломиец С.Н.:** доктор биологических наук, профессор каф. болезней мелких домашних, лабораторных и экзотических животных; kolomietssn@mgurp.ru. Статья поступила в редакцию 20.10.2023; одобрена после рецензирования 15.11.2023; принята к публикации 21.11.2023.

Research article

Morphology and Hatchability of Eggs and Early Postnatal Growth Rate of Chicks in Four Preparental Lines of Broiler Cross Smena-9

Anna M. Dolgorukova¹, Roman V. Danilov¹, Sergey N. Kolomiets²

¹Federal Scientific Center "All-Russian Research and Technological Institute of Poultry";

²Russian Biotechnological University (Rosbiotech)

Abstract. The results of the study of morpho-biochemical parameters of eggs, the efficiency of their incubation, and growth rate in hatched chicks until 7 days of age in four preparental lines of broiler cross Smena-9 (Cornish lines SM5 and SM6 and Plymouth Rock lines SM7 and SM9) are presented. It was found that average egg weight in SM9 was significantly lower as compared to all other lines by 3.29-8.14% ($p < 0.05$). Egg shape index in Cornish lines was significantly lower as compared to Plymouth Rock lines by 4.2-6.9% ($p < 0.01$). The significant interlinear differences within the breeds were also found: in SM6 relative yolk weight was lower as compared





to SM6 ($p<0.05$) while in SM7 eggshell thickness was lower as compared to SM9 ($p<0.001$). Hatchability of eggs and interior parameters of quality of hatched chicks were relatively high and didn't differ between the lines. Live bodyweight of 7-day chicks didn't differ significantly between the lines of each breed and exceeded the respective target values for this age defined by the producers of the cross by 4.7-6.3% in males and by 6.9-8.3% in females.

Keywords: broiler breeders, preparental lines, Cornish, Plymouth Rock, hatchability of eggs, live bodyweight in chicks.

For Citation: Dolgorukova A.M., Danilov R.V., Kolomiets S.N. (2023) Morphology and hatchability of eggs and early postnatal growth rate of chicks in four preparental lines of broiler cross Smena-9. *Ptitsevodstvo*, 72(12): 51-56. (in Russ.)

doi: 10.33845/0033-3239-2023-72-12-51-56

(For references see above)

Authors:

Dolgorukova A.M.: Cand. of Biol. Sci., Lead Research Officer, Head of Dept. of Incubation; anna.dolg@mail.ru. **Danilov R.V.:** Cand. of Agric. Sci., Senior Research Officer, Dept. of Incubation; rvdanilov@mail.ru.

Kolomiets S.N.: Dr. of Biol. Sci., Prof. of Dept. of Diseases of Small Pet, Laboratory, and Exotic Animals; kolomietssn@mgupp.ru.

Submitted 20.10.2023; revised 15.11.2023; accepted 21.11.2023.

© Долгорукова А.М., Данилов Р.В., Коломиец С.Н., 2023