

СОМАТОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭМБРИОНОВ И НЕОНАТАЛЬНЫХ ЦЫПЛЯТ, ОТВЕДЕННЫХ ОТ МЯСО-ЯИЧНЫХ КУР

Е.Э. ЕПИМАНОВА, К.В. ЧЕРВЯКОВА

(Ставропольский государственный аграрный университет)

В исследованиях были использованы инкубационные яйца 39-недельных мясо-яичных кур аутосексных кроссов «Доминант ЦЗ» от родительского стада, содержащегося в ООО «Агрокормсервис плюс» (г. Пятигорск) в 3-ярусных клеточных батареях: «Sussex D-104» («Д-104») – ♂ и ♀ Суссекс; «Blue D-107» («Д-107») – ♂ Андалузская голубая; ♀ Плимутрок черно-полосатый (ПП), «Black D-849» («Д-849») – ♂ Плимутрок черно-полосатый (ПП) и ♀ Род-айланд. Срок хранения яиц до инкубации составил 3 дня. Все яйца перед инкубацией были промаркированы порядковым номером и массой. Инкубация яиц от 144 до 150 шт. в группе осуществлена в научно-учебном виварии ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» (СтГАУ) в фермерски совмещенных модернизированных инкубаторах «Стимул-1000» – 6 инкубационных лотков и 3 выводных лотка. Поворот яиц в контрольных и опытных группах до наклева эмбрионами скорлупы осуществлялся через 45 мин.

В период проклева, вылупления и просиживания 3 выводные лотка в опытных группах были поставлены друг над другом с зазором (30% площади). Верхний лоток накрывали стандартной сетчатой крышкой, а средний и нижний – специально изготовленными сетчатыми крышками, чтобы предотвратить выпадение цыплят. В опытных группах было смоделировано на 8-е сут. отключение электроэнергии на 6 ч, и соответственно по причине отключения вентилятора – сначала повышение, а затем понижение температуры на поверхности яиц. Кратковременное нарушение температурного режима инкубации яиц мясо-яичных кур «Доминант ЦЗ» снижает вывод цыплят и индекс тела эмбрионов перед наклевом скорлупы, а у суточных цыплят увеличивает массу остаточного желтка с желточным мешком и отношение массы тела к длине кишечника.

Ключевые слова: кроссы кур, режим инкубации, инкубация яиц, развитие эмбрионов, соматометрические показатели эмбрионов, вывод цыплят, суточный молодняк.

Введение

Несмотря на изученность эмбрионального и раннего постэмбрионального развития продуктивных птиц разных пород и кроссов, на основе достижений племенной работы, эмбриологии, изменений в технологии содержания и кормления родительского стада кур постоянно вносятся коррективы режимы инкубации яиц и престаптового выращивания цыплят [5, 18].

Во время инкубации яиц о нормальном развитии эмбрионов кур объективно судят по их росту и происходящим изменениям массы тела, внутренних органов, краниально-каудальной или общей длины тела – соматометрические (морфометрические) показатели, и по индексам, которые устанавливаются при вскрытии эмбрионов [1, 6, 15, 17]. Этот же метод приемлем для оценки цыплят суточных (неонатальных) и до момента рассасывания остаточного (внутриутробного) желтка, когда они частично сохраняют признаки эмбрионов. Кроме того, в первые сутки от выведения молодняк имеет особенности экстерьера: относительно большая голова и длинные ноги, короткая шея и крылья, вытянутая форма туловища, крупные глаза [2, 3, 8, 11, 19].

Интерес представляет то, что у суточных цыплят-бройлеров на 1 см прямой длины тела – длины туловища (это расстояние между последним шейным позвонком и концом копчика в суточном возрасте у птицы) – приходится 10 см всего пищеварительного тракта, далее – 12–15 см [7, 16]. При этом в научной, нормативной и справочной литературе в сравнительном аспекте содержится недостаточно актуальных данных о динамике соматометрических показателей и индексов эмбрионов и цыплят разных популяций, пород, кроссов и возрастов [9, 10, 12].

А.А. Горбачева изучала морфологические показатели развития куриных эмбрионов и установила, что эмбрионы 32-недельных кур кроссов «Д-104», «Д-107», «Д-109» на пике яйцекладки различаются по большинству показателей роста и развития [4].

Большой индекс остаточного желтка (масса остаточного желтка с желточным мешком от живой массы суточного молодняка) отмечают у молодняка, выведенного из крупных яиц, от отцовской родительской формы и у птицы после линьки. Меньший индекс остаточного желтка имеют самки по сравнению с самцами [11, 17].

Цель исследований: сравнение соматометрических показателей эмбрионов и неонатальных цыплят, отведенных от кур кроссов «Доминант ЦЗ».

Материал и методы исследований

Объектом исследований были инкубационные яйца 39-недельных мясо-яичных кур аутосексных кроссов «Доминант ЦЗ», полученные в родительском стаде, которое содержали в 3-ярусных клеточных батареях: «Sussex D-104» («Д-104») – ♂ и ♀ Суссекс, «Blue D-107» («Д-107») – ♂ Андалузская голубая и ♀ Плимутрок чёрно-полосатый (ПП), «Black D-849» («Д-849») – ♂ Плимутрок чёрно-полосатый (ПП) и ♀ Род-айланд. Срок хранения яиц до закладки на инкубацию составил 3 сут. Все яйца перед инкубацией были промаркированы порядковым номером и массой. Инкубационные яйца отобраны в условиях ООО «Агрокормсервис плюс», г. Пятигорск.

Инкубация яиц от 144 до 150 шт. в группе осуществлена в научно-учебном vivarium ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» (СтГАУ) в фермерских совмещенных модернизированных инкубаторах «Стимул-1000» – 6 инкубационных лотков и 3 выводных лотка, по температурно-влажностному режиму, приведенному в таблице 1.

Таблица 1

Режим инкубации яиц кур «Доминант ЦЗ»

Сутки инкубации	Температура воздуха, °С		Относительная влажность воздуха, %	Открытие заслонок, мм
	сухой термометр	увлажненный термометр		
0–3	37,8	30,0	58–60	закрыты
4–10	37,7	29,0	52–54	15–20
11–14	37,6	29,0	46–48	25
15–18	37,5	28,5	44–46	35
19	37,1–36,8	28,0	46–48	40
20–21	36,8	31–33	72–78	40

Поворот яиц в контрольных и опытных группах до наклева эмбрионами скорлупы осуществлялся через 45 мин.

В опытных группах было смоделировано на 8-е сут. отключение электроэнергии на 6 ч, и соответственно по причине отключения вентилятора – сначала повышение, а затем понижение температуры на поверхности яиц.

В период проклева, выведения и ожидания цыплят 3 выводных лотка в опытных группах были поставлены друг над другом с зазором (30% площади). Верхний лоток накрывали стандартной сетчатой крышкой, а средний и нижний – специально изготовленными сетчатыми крышками, чтобы предотвратить выпадение цыплят.

Суточных гибридных цыплят подразделяли по полу: в «Д-104» – методом федерсексинга (размер маховых перьев I порядка на дистальном участке крыла больше кроющих перьев); в «Д-107» и «Д-849» – методом колорсексинга по цвету оперения (петушки имеют белое пятно на голове, у несушки темная голова без крапчатости) [14].

В 11,5 и 18,5 сут. инкубации путем овоскопирования живых эмбрионов по 40 гол. от группы подразделяли на категории I, II, III с учетом положения и размера эмбриона, развития кровеносных сосудов, размеров аллантаоиса, использования белка по методике ВНИТИП [1].

Вскрытие эмбрионов I категории по 5 гол. от группы, суточных курочек по 10 гол. от группы проводили в лаборатории кафедры частной зоотехнии, селекции и разведения животных СтГАУ. Определяли среднюю категорию развития эмбрионов по взвешенной средней арифметической [13], массу яиц в возрасте вскрытия эмбрионов с точностью $\pm 0,01$ г, массу эмбрионов и общую длину их тела с точностью $\pm 0,01$ г и $\pm 0,01$ см; у суточных – массу живую, массу остаточного желтка с желточным мешком, тела без остаточного желтка, печени с желчным пузырем, сердца, мускульного желудка точностью $\pm 0,01$ г, общую длину тела и кишечника с точностью $\pm 0,01$ см.

Результаты и их обсуждение

При овоскопировании яиц взвешенная средняя категория развития эмбрионов в зародышевый период на 11,5 сут. как в контроле, так и в опыте, была лучшей в «Д-104», а позже, в предплодный период на 18,5 сут., – в «Д-107»:

	Контроль			Опыт		
	«Д-104»	«Д-107»	«Д-849»	«Д-104»	«Д-107»	«Д-849»
11,5 сут.	1,1	1,3	1,1	1,1	1,2	1,2
18,5 сут.	1,4	1,3	1,4	1,4	1,3	1,5

При вскрытии яиц на 11,5 сут., через 3 сут. после смоделированной аварийной ситуации, установлено, что масса эмбрионов (основной соматометрический показатель) находилась в пределах от 4,9 до 6,1 г (lim. 1,2 г) и в среднем составила по контрольным группам 6,0 г, по опытным – 5,3 г, или меньше на 0,7 г (табл. 2).

В опытной группе «Д-104» по сравнению с контрольной группой эмбрионы меньше по массе на 1,2 г ($P \leq 0,05$), в «Д-107» и «Д-849» – на 0,6 и 0,4 г соответственно.

Через 7 сут., на 18,5 сут., масса эмбрионов варьировала от 30,0 до 32,6 г (lim. 2,6 г) и в среднем составила по контрольным группам 32,5 г, по опытным – 31,2 г, или меньше на 1,3 г. При этом масса эмбрионов в среднем в контроле увеличилась в 5,4 раза, в опыте – несколько больше (в 5,9 раза). В опытной группе «Д-104» по сравнению с контрольной группой эмбрионы меньше на 2,5 г ($P \leq 0,05$), в «Д-107» и «Д-849» – на 0,5 и 0,8 г соответственно. Следовательно, достоверная разность как на 11,5, так и на 18,5 сут. в кроссе «Д-104» указывает на то, что кратковременное нарушение температурного режима в большей степени негативно сказалось именно на этом кроссе.

Показатели роста эмбрионов кур «Доминант ЦЗ», по суткам инкубации

Показатель		Контроль			Опыт		
		«Д-104»	«Д-107»	«Д-849»	«Д-104»	«Д-107»	«Д-849»
Масса эмбриона, г	11,5	6,1± 0,14	5,9± 0,25	6,0± 0,26	4,9± 0,20*	5,3± 0,13	5,6± 0,23
	18,5	32,5± 0,75	32,3± 0,28	32,6± 0,68	30,0± 0,61*	31,8± 1,12	31,8± 0,76
Масса эмбриона к массе яиц, %	11,5	9,9	9,6	9,9	7,7	8,5	9,4
	18,5	49,8	51,0	50,8	48,7	49,4	49,9
Общая длина тела, см	11,5	8,7± 0,15	8,6± 0,08	8,5± 0,02	8,1± 0,10*	7,9± 0,04*	8,0± 0,11*
	18,5	16,6± 0,11	16,6± 0,13	16,2± 0,14	15,6± 0,21*	16,2± 0,15	16,0± 0,21
Масса эмбриона к общей длине тела, г/см	11,5	0,70	0,69	0,71	0,60	0,67	0,70
	18,5	1,96	1,94	2,02	1,92	1,96	2,00

*Разность достоверна с контролем при $P \leq 0,05$.

С познавательной точки зрения интересно, что в среднем на 11,5 сут. масса эмбрионов мясо-яичных кур использованных кроссов «Доминант ЦЗ» от массы яиц до инкубации в контрольных группах была на уровне 9,8% (lim. 0,3%), а в опытных группах – на уровне 8,5% (lim. 1,7%), или на 1,3% меньше. В среднем на 18,5 сут. масса эмбрионов «Доминант ЦЗ» от массы яиц до инкубации в контрольных группах составляла 50,5% (lim. 1,2%), а в опытных группах – 49,3% (lim. 1,2%), или на 1,2% ниже. Различие по данному показателю на 11,5 сут. наибольшее в «Д-104» (2,2%), а наименьшее – в «Д-849» (0,5%). Различие на 18,5 сут. наибольшее в «Д-107» (1,6%), а наименьшее – снова в «Д-849» (0,9%).

На 11,5 сут. общая длина тела эмбрионов кур, измеряемая от кончика клюва до кончика третьего пальца ноги (второй по значимости соматометрический показатель), была в диапазоне 7,9–8,7 см (lim. 0,8 см) и в среднем составила по контрольным группам 8,6 см, по опытным группам – 8,0 см, или меньше на 0,6 см. Эта разность достоверна для всех кроссов при $P \leq 0,05$. При следующем измерении на 18,5 сут. общая длина тела эмбрионов кур была в диапазоне 15,6–16,6 см (lim. 1,0 см) и в среднем составила по контрольным группам 16,5 см, по опытным группам – 15,9 см, или меньше на 0,6 см. В опытной группе «Д-104» длина тела эмбрионов по сравнению с контрольной группой меньше на 1,0 см ($P \leq 0,05$), в «Д-107» и «Д-849» – на 0,4 и 0,6 см соответственно.

За 7 сут. инкубации общая длина тела эмбрионов в контрольных группах увеличилась в 1,9 раза, а в опытных группах – в 2,0 раза, и это в меньшей степени по сравнению с их массой (в 5,4 и 5,9 раза).

Отношение массы эмбрионов к их общей длине тела (индекс тела) на 11,5 сут. было в интервале 0,60–0,71 г/см и в среднем по контрольным группам составило 0,70 г/см, по опытным – несколько меньше (0,66 г/см, или на 0,04 г/см), причем в кроссе «Д-104» эта разница наибольшая (0,10%), а в кроссе «Д-849» – наименьшая (0,01%). Индекс тела эмбрионов на 18,5 сут. увеличивается в сравнении

с 11,5 сут. по контрольным группам на 2,26 г/см, или в 4,2 раза, а по опытным группам – на 2,30 г/см, или в 4,5 раза. В обоих случаях выделяются эмбрионы кросса «Д-849». Следовательно, в показателях роста эмбрионов по суткам инкубации имеются различия между кроссами мясо-яичных кур «Доминант ЦЗ».

Что касается вывода кондиционных цыплят, то при одном и том же режиме инкубации со смоделированной аварийной ситуацией в опытных группах в отличие от контрольных он был в среднем ниже на 4,5%, в том числе в «Д-104» – на 4,0%, в «Д-107» и «Д-849» – на 6,4 и 3,3%:

	Контроль			Опыт		
	«Д-104»	«Д-107»	«Д-849»	«Д-104»	«Д-107»	«Д-849»
Заложено яиц, шт.	150	151	148	150	148	144
Вывод цыплят, %	83,3	84,1	81,1	79,3	77,7	77,8

Объективная оценка морфометрических показателей суточных (неонатальных) гибридных курочек «Доминант-ЦЗ» показала, что их живая масса, включающая в себя массу тела и остаточного желтка, варьировала от 37,8 до 41,6 г (lim. 3,8 г) и в среднем составила по контрольным группам 39,2 г, по опытным группам – 40,4 г, или больше на 1,2 г (табл. 3).

Таблица 3

Морфологические показатели суточных курочек «Доминант ЦЗ»

Показатель	Контроль			Опыт		
	«Д-104»	«Д-107»	«Д-849»	«Д-104»	«Д-107»	«Д-849»
Живая масса, г	39,7±0,96	37,8±0,72	40,0±0,66	40,1±0,95	41,6±0,69*	39,4±0,72
Масса остаточного желтка, г	4,8±0,30	3,5±0,24	3,9±0,42	5,6±0,52	5,6±0,35*	4,1±0,35
Масса тела без остаточного желтка, г	34,9±0,84	34,3±0,65	36,1±0,48	34,5±0,78	36,0±0,55	35,3±0,63
Масса печени, г	0,9±0,03	1,0±0,05	1,2±0,05	0,9±0,04	1,0±0,04	1,1±0,03
Масса сердца, г	0,3±0,01	0,3±0,01	0,3±0,02	0,3±0,01	0,3±0,01	0,3±0,02
Масса мускульного желудка, г	2,2±0,08	2,4±0,11	2,6±0,04	2,2±0,14	2,3±0,10	2,6±0,12
Общая длина тела, см	17,8±0,15	17,6±0,10	17,8±0,11	17,3±0,08*	17,4±0,14	17,7±0,11
Живая масса к общей длине тела, г/см	2,26	2,26	2,31	2,34	2,40	2,36
Длина кишечника, см	35,3±1,02	34,9±1,09	34,6±0,88	32,9±0,67	34,5±0,70	31,9±0,99
Масса тела к длине кишечника, г/см	0,99	0,98	1,04	1,05	1,04	1,11

*Разность достоверна с контролем при $P \leq 0,05$.

Интерес представляет то, что живая масса цыплят за последние 3 сут. инкубации (плодный период эмбриогенеза) в среднем возросла в контрольных и опытных группах на 6,7 г (20,6%) и 9,2 г (29,5%). Другими словами, скорость прироста живой массы неонатальных цыплят со смоделированной аварийной ситуацией в опытных группах в отличие от контрольных была больше – 3,1 и 2,2 г в сутки.

Живая масса курочек в опытной группе «Д-107» превышала контрольную группу на 3,8 г ($P \leq 0,05$), или на 10,0%, а в «Д-104» и «Д-849» – всего на 0,4 и 0,6 г, или на 1,0 и 1,5% соответственно.

По нашим данным, выявленные различия в живой массе цыплят напрямую обусловлены большей массой остаточного желтка, в том числе в «Д-104» на 0,8 г, или на 16,7%, в «Д-107» – на 2,1 г, или на 60,0% ($P \leq 0,05$), в «Д-849» – в самой меньшей степени (на 0,2 г, или 5,1%), что свидетельствует о генетических особенностях кроссов по реакции на разные режимы инкубации.

Масса тела суточных курочек без остаточного желтка варьировала от 34,3 до 36,1 г (lim. 1,8 г) и в среднем составила по контрольным группам 35,1 г, по опытным группам – 35,3 г, или практически без существенных отличий. Преимущество опытной группы над контрольной группой в «Д-107» в 1,7 г, или на 5,0%, можно рассматривать как тенденцию.

По массе печени, сердца и мускульного желудка существенные различия в разрезе контрольных и опытных групп, а также кроссов не установлены.

От наклева до выборки общая длина тела цыплят в контрольных группах увеличилась на 1,2 см, или на 7,3%, а в опытных группах – в несколько меньшей степени (на 1,6 см, или на 10,1%).

Суммируя с предыдущими данными, можно констатировать, что увеличение живой массы неонатальных птенцов с остаточным желтком находится в приоритете над общей длиной тела.

Индекс тела суточных цыплят был в интервале 2,26–2,40 г/см и в среднем по контрольным группам – 2,28 г/см, по опытным – 2,37 г/см, или больше на 3,9%. Последнее связано в основном с большей живой массой. В «Д-107» по индексу тела превосходство опытной группы над контрольной было наибольшим – 0,14 г/см, или 6,2%, причем в кроссе «Д-104» эта разность наибольшая (0,10%), а в «Д-849» – наименьшая (0,01%). Индекс тела эмбрионов на 18,5 сут. увеличивается в сравнении с 11,5 сут. по контрольным группам на 2,26 г/см, или в 4,2 раза, а по опытным группам – на 2,30 г/см, или в 4,5 раза. В обоих случаях выделяются эмбрионы кросса «Д-849».

Длина кишечника суточных курочек варьировала от 31,9 до 35,3 см (lim. 3,4 см) и в среднем по контрольным группам была больше, чем по опытным, на 1,8 см, или на 5,4%.

Масса тела цыплят «Доминант ЦЗ» к длине их кишечника в опытных группах была больше в отличие от контрольных: в «Д-104» – на 0,06 г/см; в «Д-107» и «Д-849» – на 0,03 и 0,07 г/см соответственно.

Выводы

Кратковременное нарушение температурного режима инкубации яиц мясо-яичных кур «Доминант ЦЗ» со снижением на 2°C в течение 6 ч снижает вывод цыплят и индекс тела эмбрионов перед наклевом скорлупы, а у суточных цыплят увеличивает массу остаточного желтка с желточным мешком и отношение массы тела к длине кишечника.

Библиографический список

1. Биологический контроль при инкубации яиц сельскохозяйственной птицы: Методические наставления / Сост. Л.Ф. Дядичкина. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2014. – 184 с.
2. Бурьян М. Максимизация однородности и жизнеспособности цыплят // Птицеводство. – 2005. – № 6. – С. 7–9.
3. Горбачева А.А. Динамика рассасывания остаточного желтка у цыплят кроссов «DOMINANT CZ» // Аграрная наука – Северо-Кавказскому федеральному округу. – Ставрополь, 2020. – С. 22–25.
4. Горбачева А.А. Морфологические показатели развития куриных эмбрионов // Новости науки и АПК: Научно-практический журнал. – Ставрополь, 2019. – № 3 (12). – С. 167–170.
5. Дядичкина Л., Цилинская Т. Качество мясных цыплят разного возраста после вылупления // Птицеводство. – 2011. – № 11. – С. 15–17.
6. Егорова А.В., Ефимов Д.Н., Емануилова Ж.В. Способ отбора племенных пехухов селекционного стада // Птицеводство. – 2019. – № 7. – С. 8–12.
7. Елизаров Е.С., Шахнова Л.В., Манукян В.А. Рост органов и тканей у мясных кур: М. – Сергиев Посад: РАСХН, МНТЦ «Племптица», ГУП ППЗ «Конкурсный», 2002. – 36 с.
8. Фисинин В.И., Дядичкина Л.Ф., Голдин Ю.С. и др. Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы: Методические рекомендации; Под общ. ред. В.И. Фисинина / ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2008. – 119 с.
9. Инкубаторий: Техническое пособие ROSS. Рассмотрение методики инкубации // Aviagen Limited (www.aviagen.com). – 2009. – 77 с. – Октябрь.
10. ОСТ 10329–2003. Суточный молодняк кур. Технические условия / В.И. Фисинин, Л.Ф. Дядичкина, Н.С. Позднякова, Р.В. Данилов / ВНИТИП. – МСХ России, 2003. – 14 с.
11. Отрыганьева А. Суточный цыпленок: М. – М.: Изд-во «Московский рабочий», 1969. – 55 с.
12. Позднякова Н. Оценка качества суточных цыплят // Птицеводство. – 2010. – № 2. – С. 24–25.
13. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. – М.: Изд-во «Колос», 1969. – 256 с.
14. Промышленное птицеводство: Монография / Под общ. ред. акад. РАН В.И. Фисинина. – М.: ВНИТИП, 2016. – 534 с.
15. Руководство по инкубации // Техвет, Chick Master. – Chick Master Incubator Co. UK, 2005. – 76 с.
16. Спиридонов А.П., Мальцев А.Б., Дымков А.Б. Селекция, генетика и воспроизводство сельскохозяйственной птицы от А до Я: Энциклопедический словарь-справочник. Т. II. – Омск: Изд-во ИП Макшеевой Е.А., 2018. – 584 с.
17. Фисинин В.И., Журавлев И.В., Айднян Т.Г. Эмбриональное развитие птицы: М / Всесоюзная академия сельскохозяйственных наук им В.И. Ленина. – М.: Изд-во «Агропромиздат», 1990. – 240 с.
18. Фисинин В., Сурай П., Папазян Т. Предстартерное кормление цыплят: проблемы и решения // Птицеводство. – 2010. – № 3. – С. 2–7.
19. Фисинин В., Сурай П. Раннее питание цыплят и развитие мышечной ткани // Птицеводство. – 2012. – № 3. – С. 9–12.

SOMATOMETRIC INDICATORS OF EMBRYOS AND NEONATAL CHICKS OF MEAT AND LAYING HENS

E.E. EPIMAKHOVA, K.V. CHERVYAKOVA

(Stavropol State Agrarian University)

In the studies, hatched eggs from 39-week-old meat and laying hens of the autosex cross “Dominant CZ” from the parental flock of LLC “Agrokormservis Plus” (Pyatigorsk) were used in three-tier cage batteries: “Sussex D-104” (“D-104”) – ♂ and ♀ Sussex, “Blue D-107” (“D-107”) – ♂ Andalusian Blue and ♀ Black-striped Plymouth Rock (PP), “Black D-849” (“D-849”) – ♂ Black-striped Plymouth Rock (PP) and ♀ Rhode Island. The shelf life of the eggs before incubation is three days. All the eggs were marked with a serial number and weight prior to incubation. Incubation of eggs from 144 to 150 pcs. in the group was carried out in the scientific and educational vivarium of the Stavropol State Agrarian University (SSAU) in farm, combined, modernized incubators “Stimul-1000” – six incubation trays and three output trays. Eggs in the control and experimental groups were turned after 45 minutes until the embryos pecked the shell.

During the period of pipping, hatching and incubation, three hatches in the experimental groups were placed one above the other with a gap (30% of the area). The top tray was covered with a standard mesh lid, while the middle and bottom trays were covered with specially made mesh lids to prevent chicks from falling out. In the experimental groups, on the 8th day, a power cut-off was simulated for six hours and, accordingly, the temperature on the surface of the eggs first increased and then decreased due to the fan being switched off. A short-term violation of the temperature regime for the incubation of eggs of meat and laying chicks “Dominant TsZ” reduces the hatching of chicks and the body index of embryos before pecking the shell, and in day-old chicks it increases the weight of the residual yolk with the yolk sac and the ratio of body weight to the length of the intestine.

Key words: crosses of chicks, incubation mode, egg incubation, development of embryos, somatometric indicators of embryos, incubation, day-old chicks.

References

1. Dyadichkin L.F. Biological Control During the Incubation of Poultry Eggs: Methodical Instructions. Sergiev Posad: VNITIP, 2014: 184. (In Rus.)
2. Bur'yan M. Maximizing the Uniformity and Viability of Chickens. Ptitsevodstvo. 2005; 6: 7–9. (In Rus.)
3. Gorbacheva A.A. Dynamics of Resorption of Residual Yolk in Chickens of Crosses “DOMINANT CZ”. Stavropol: Agrarnaya nauka – Severo-Kavkazskomu federal'nomu okргу. 2020: 22–25. (In Rus.)
4. Gorbacheva A.A. Morphological Indicators of the Development of Chicken Embryos. Stavropol: Novosti nauki i APK: nauchno-prakticheskiy zhurnal. 2019; 3 (12): 167–170. (In Rus.)
5. Dyadichkina L., Tsilinskaya T. Quality of Meat Chickens of Different Ages after Hatching. Ptitsevodstvo. 2011; 11: 15–17. (In Rus.)
6. Egorova A.V., Efimov D.N., Emanuylova Zh.V. The Method of Selection of Breeding Roosters of the Breeding Flock. Ptitsevodstvo. 2019; 7: 8–12. (In Rus.)
7. Elizarov E.S., Shakhnova L.V., Manukyan V.A. The Growth of Organs and Tissues in Meat Chickens. Sergiev Posad: RASKhN, MNTTs “Plempitsa”, GUP PPZ “Konkursniy”, 2002: 36. (In Rus.)

8. *Fisinin V.I., Dyadichkina L.F., Goldin Yu.S. et al.* Incubation of Poultry Eggs: Guidelines. Sergiev Posad: VNITIP, 2008: 119. (In Rus.)
9. Hatchery. ROSS Technical Guide. Incubation Methodology Review. Aviagen Limited. www.aviagen.com. 2009, October: 77. (In Rus.)
10. *Fisinin V.I., Dyadichkina L.F., Pozdnyakova N.S., Danilov R.V.* Industry Standard 10329–2003 Day-Old Chicks. Specifications. VNITIP. MSKh Rossii, 2003: 14. (In Rus.)
11. *Otrygan'eva A.* Day-Old Chick. M.: Izd-vo "Moskovskiy rabochiy", 1969: 55. (In Rus.)
12. *Pozdnyakova N.* Assessment of the Quality of Day Old Chicks. Ptitsevodstvo. 2010; 2: 24–25. (In Rus.)
13. *Plokhinskiy N.A.* Guidelines for Biometrics for Livestock Specialists. Izd-vo "Kolos", 1969: 256. (In Rus.)
14. Industrial Poultry Farming: Monograph. Ed. by V.I. Fisinin, member of the Russian Academy of Sciences. M.: VNITIP, 2016: 534. (In Rus.)
15. Incubation Guide. Techvet, Chick Master. Chick Master Incubator Co. UK, 2005: 76. (In Rus.)
16. *Spiridonov A.P., Mal'tsev A.B., Dymkov A.B.* Breeding, Genetics and Reproduction of Poultry from A to Z. Volume II. Encyclopedic Dictionary-Reference Book. Omsk: Izd-vo IP Maksheevoy E.A., 2018: 584. (In Rus.)
17. *Fisinin V.I., Zhuravlev I.V., Aydinyan T.G.* Embryonic Development of Poultry, Vsesoyuz. akad. s.-kh. nauk im V.I. Lenina. M.: Izd-vo "Agropromizdat", 1990: 240. (In Rus.)
18. *Fisinin V., Suray P., Papazyan T.* Pre-Starter Feeding of Chickens: Problems and Solutions. Ptitsevodstvo. 2010; 3: 2–7. (In Rus.)
19. *Fisinin V., Suray P.* Early Nutrition of Chickens and Development of Muscle Tissue. Ptitsevodstvo. 2012; 3: 9–12. (In Rus.)

Епимахова Елена Эдугартовна, д-р с.-х. наук, профессор базовой кафедры частной зоотехнии, селекции и разведения животных, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет»; 355035, Российская Федерация, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12; e-mail: epimahowa@yandex.ru; тел.: (905) 468–62–89

Червякова Ксения Владимировна, аспирант базовой кафедры частной зоотехнии, селекции и разведения животных, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет»; 355035, Российская Федерация, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12; e-mail: k-erko12@mail.ru; тел.: (906) 476–10–73

Elena E. Epimakhova, DSc (Ag), Professor, Professor of the Basic Department of Private Animal Science, Selection and Breeding of Animals, Stavropol State Agrarian University (12, Zootekhnicheskij Lane, Stavropol, 355035, Russian Federation; phone: (905) 468–62–89; E-mail: epimahowa@yandex.ru)

Ksenia V. Chervyakova, post-graduate student, Basic Department of Private Animal Science, Selection and Breeding of Animals, Stavropol State Agrarian University (12, Zootekhnicheskij Lane, Stavropol, 355035, Russian Federation; phone: (906) 476–10–73; E-mail: k-erko12@mail.ru)