УДК 636.52/.58 .034

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-53-57>

Оригинальное исследование/Original research

**Ветох А.Н.,
Герман Н.Ю.***ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, 142132, Московская область, г.о. Подольск, Дубровицы, 60
E-mail: anastezuya@mail.ru***Ключевые слова:** инкубация, помеси, промеры, русская белая, пушкинская**Для цитирования:** Ветох А.Н., Герман Н.Ю. Результаты инкубации куриных яиц и интенсивность роста помесных цыплят. *Аграрная наука.* 2022; 355 (1): 53–57.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-53-57>**Конфликт интересов отсутствует****Anastasia N. Vetokh,
Nadezhda Yu. German***Federal Research Center for Animal Husbandry named after L.K. Ernst, 142132, Moscow Region, Podolsk District, Dubrovitsy, 60
E-mail: anastezuya@mail.ru***Key words:** incubation, crossbreeds, poultry measurements, Russian white breed, Pushkin breed**For citation:** Vetokh A.N., German N.Yu. Chicken egg incubation results and growth rate of crossbreed chickens. *Agrarian Science.* 2022; 355 (1): 53–57. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-53-57>**There is no conflict of interests**

Результаты инкубации куриных яиц и интенсивность роста помесных цыплят

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Птицеводство является одной из перспективных отраслей сельского хозяйства. Высокая скорость роста и хорошие мясные качества являются основными факторами при селекции. Удобным инструментом для изучения фенотипических характеристик пород и помесей, а также генетических особенностей новых селекционных форм, является создание модельных популяций животных.

Методы. В данном исследовании мы поставили задачу получить помесей первого поколения от скрещивания кур яичной и мясо-яичной пород с целью оценки результатов инкубации при получении помесей и сравнить их с результатами в исходных породах, а также изучить интенсивность роста и развития полученных помесных цыплят. В эксперименте была использована птица пород: русская белая — яичного направления и пушкинская — мясо-яичного направления продуктивности. С цыплят снимались весовые показатели с периодом раз в неделю, начиная со дня вывода цыплят, а также линейные промеры, такие как длина туловища, глубина, ширина и обхват груди, которые проводились раз в месяц начиная с первой недели жизни. Была оценена динамика роста и развития помесей до наступления половозрелости и яйцекладки у самок.

Результаты. Оплодотворяемость яиц при межпородном осеменении составила 81%, что отличалось от показателей внутри родительских пород в среднем на 10%. Выводимость яиц была меньше на 35,89 и 43,23% ($p < 0,05$) в сравнении с русской белой и пушкинской породой. По достижению возраста 5 месяцев масса самок составляла $1554,8 \pm 111,72$, а самцов — $1916,9 \pm 63,88$ г, а относительный прирост, показывающий интенсивность набора массы за весь период, составлял 189,6% и 191,6% соответственно. Таким образом, полученные особи не могут конкурировать с исходными породами по своим продуктивным качествам в практическом производстве. Однако особи первого поколения могут быть использованы для создания модельной популяции особей второго поколения, в которой будет возможно определение ассоциаций генов с хозяйственно-полезными признаками при фенотипическом разнообразии.

Chicken egg incubation results and growth rate of crossbreed chickens

ABSTRACT

Relevance. Poultry farming is one of the promising sectors of agriculture. High growth rate and good meat quality are the main factors in breeding. A convenient tool for studying the phenotypic characteristics of breeds and crosses, as well as the genetic characteristics of new breeding forms, is the creation of model animal populations.

Methods. The aim in this study was to obtain first-generation crossbreeds from crossing of egg and meat-egg chicken breeds, in order to evaluate the incubation results of crossbreeds and compare them with the source breeds, as well as to study the growth and development rates in the obtained chickens' hybrids. In the experiment, we used poultry breeds Russian white with the egg-production and Pushkin with meat and egg functions. Starting from the day the chicks were hatched with a period of once a week the measure taking of weight from the chickens were carried out. In addition, starting from the first week of life, the linear measurements, such as body length, depth, width and chest circumference, were carried out once a month. The dynamics of growth and development in crossbreeds was evaluated before the onset of maturity and oviposition in females.

Results. Fertility of eggs during interbreed insemination was 81%, which differed from the indicators within the parental breeds by an average of 10%. The hatchability of eggs was less by 35.89 and 43.23% ($p < 0.05$) in comparison with the Russian white and Pushkin breeds. Upon reaching this period at the age of 5 months, the mass of females was 1554.8 ± 111.72 , and of males — 1916.9 ± 63.88 g, and the relative increase, showing the intensity of weight gain over the entire period, was 189.6% and 191.6% respectively. Thus, the obtained individuals cannot compete with the initial breeds in their productive qualities in practical production. However, individuals of the first generation can be used to create a model population of individuals of the second generation, in which it will be possible to determine the associations of genes with economically useful traits with phenotypic diversity.

Поступила: 14 сентября
Принята к публикации: 12 январяReceived: 14 September
Accepted: 12 January

Введение

Птицеводство является одной из важнейших отраслей сельского хозяйства. Требования современного рынка обуславливают преимущество пород и линий, характеризующихся хорошей жизнеспособностью, высокой скоростью роста, хорошими яичными и мясными качествами. Местные породы кур, уступая в продуктивности промышленным кроссам, могут обладать отличительными характеристиками не только в экстерьере, но и иметь комбинированный тип продуктивности, достаточно высокую скороспелость, резистентность к определенным заболеваниям, а также быть неприхотливыми в содержании [1, 2]. Скрещивание местных пород кур может являться хорошей стратегией развития птицеводства в частных фермерских хозяйствах, помочь в изучении потенциала пород как на фенотипическом, так и генетическом уровнях, а также привести к производству птицы с лучшей скоростью роста, эффективностью конверсии корма и повышению репродуктивных признаков без ущерба для адаптации к условиям содержания, что приводит к снижению себестоимости продукции [3, 4, 5]. Основываясь на этом, нами были подобраны местные породы кур, такие как русская белая и пушкинская, которые были использованы для создания экспериментальной популяции первого поколения.

Цель работы было оценить результаты инкубации помесей первого поколения от скрещивания кур яичной и мясо-яичной пород, сравнить их с исходными породами, а также изучить интенсивность роста и развития полученных цыплят.

Материалы и методы

Подбор пород для опыта шел исходя из их характеристик. Порода русская белая — куры с яичным направлением продуктивности. Выведена в СССР на основе скрещивания петухов породы белый леггорн различного происхождения (датские, английские, американские) с местными «беспородными» курами [6]. Оперение полностью белое. Грудь широкая, дугообразная, значительно выдается вперед, спина широкая. Крылья русских белых хорошо развиты и оперены, плотно прилегают к туловищу. Живая масса курочек около 1,8 кг, петушков — 2,3 кг. При этом сохранность молодняка достаточно высока — 96%, взрослых особей — 91%. Порода пушкинская (московская линия) относится к мясо-яичному направлению продуктивности. Создана на основе поглотительного скрещивания австралорпов черных с леггорном белым, а также вводным скрещиванием с московской белой и цветными бройлерами кросса бройлер 6. Тело пушкинской породы кур имеет форму трапеции и объемную ширину, спина всегда ровная и к концу уменьшается. Крылья и ноги немного длиннее, чем у других кур. Живая масса этих кур может достигать 2 кг, а самцов — 3 кг и больше [7].

Исследования проводились на базе физиологического двора и инкубатория отдела биотехнологии и молекулярной диагностики животных ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста. В начале опыта участвовало 50 кур и 10 петухов. Было сформировано 3 группы животных: опытная группа — ♀ русская белая ($n = 20$) × ♂ пушкинская ($n = 4$), контроль I — куры ($n = 15$) и петухи ($n = 3$) породы русская белая, и контроль II — куры ($n = 15$) и петухи ($n = 3$) породы пушкинская. Группы были размещены в отсеках с напольным содержанием. Контрольные группы были сформированы для сравнения и оценки результатов инкубации в исходных породах.

Кормление птицы осуществляли в соответствии с нормами кормления промышленным комбикормом для кур-несушек, содержащим сырого протеина 145 г/кг и обменной энергии 2350 ккал/кг, один раз в день, вода была в постоянном доступе.

Спустя неделю совместного содержания начался сбор яиц и отбор их на инкубацию. Яйца отбирали с учетом общепринятых требований к инкубационным яйцам, а срок хранения отобранных яиц составлял не более 5 дней с момента снесения [8]. Инкубация яиц проходила в течение 21 суток в дифференцированном режиме, при температурах от 37,8 до 37,2 °C в инкубаторах R-COM MARU DELUXE 180 («Rcom», Южная Корея). По результатам инкубации была проведена оценка выводимости поголовья, проанализированы стадии гибели эмбрионов. Полученные помеси были пробиркованы и помещены в брудеры. Во время содержания в брудере птенцы имели неограниченный доступ к воде и промышленному комбикорму с содержанием сырого протеина 160 г/кг и обменной энергией 2660 ккал/кг.

В ходе эксперимента были получены данные по инкубации яиц, такие как: количество оплодотворенных и неоплодотворенных яиц, вывод цыплят и выводимость яиц, были определены стадии гибели цыплят. Была оценена динамика роста и развития гибридов до наступления половозрелости. Цыплята взвешивались на электронных весах Vitek VT-2427 BK («Vitek», Китай) с периодом раз в неделю со дня вывода цыплят. Линейные промеры (длина туловища, глубина, ширина и обхват груди) проводились один раз каждый месяц начиная с 1-й недели с использованием электронного штангенциркуля LUX-TOOLS PROFI («LUX-TOOLS», Китай) и сантиметровой ленты. Достижением возраста половозрелости считалось снесение первого яйца в экспериментальной группе.

Статистическую обработку полученных результатов осуществляли с помощью пакета анализа данных (t-test, anova) в Microsoft Excel 2016.

Результаты

Результаты работы инкубатория оценивают отношением количества кондиционного вылупившегося суточного молодняка в процентах к общему числу проинкубированных яиц — вывод, и числу оплодотворенных яиц — выводимость. Яйца, в которых при просвечивании на овоскопе не виден развивающийся зародыш, являются неоплодотворенными. Оплодотворяемость яиц может зависеть от соотношения самцов и самок в стаде, методов разведения, экстерьера и конституции, линьки, кормления и содержания птицы.

Оплодотворяемость яиц при межпородном осеменении составила 81%, что отличалось от показателей внутри родительских пород в среднем на 10%. Выводимость яиц была меньше на 35,89 и 43,23% ($p < 0,05$), что может быть связано с разницей в размерах эмбрионов и яиц, обусловленных разными направлениями продуктивности родительских форм и их размерами. Вылупившиеся помесные цыплята первого поколения не отличались от контрольных цыплят по своим экстерьерным показателям.

По окончании инкубации оставшиеся невыведенные яйца овоскопировали и вскрывали с целью оценки развития эмбрионов.

Гибель эмбрионов наступала на всех сроках инкубации. При вскрытии яиц визуально отмечали: кровавое кольцо разного размера, что соответствует гибели в

1–2-е сутки инкубации, замершие эмбрионы с зачатками крыльев и лап размером 1–1,5 см, соответствующие 4–5 суткам. Остановившиеся в развитии эмбрионы на 12–18-е сутки, уже покрытые пушком, имеют глаза, закрытые веками, белок уже полностью использован. Также оставались эмбрионы-задохлики, погибшие на стадиях 19–21-го дня, что могло быть обусловлено большим количеством желтка, который не успевал полностью втянуться с желточным мешком в эмбрион. Однако некоторые эмбрионы погибли, не сумев развернуться в яйце, что-

Таблица 1. Результаты первой инкубации куриных яиц. Сравнение с родительскими формами

Table 1. Results of the first incubation of chicken eggs. Comparison with parent forms

Показатель	Группа		
	помеси	контроль I – «Русская белая»	контроль II – «Пушкинская»
Заложено на инкубацию, шт.	79	60	58
Неоплодотворенных яиц, шт. (%)	15 (18,99)	5 (8,33)	5 (8,62)
Оплодотворенных яиц, шт. (%)	64 (81,01)	55 (91,67)	53 (91,38)
Вывод цыплят, шт. (%)	33 (41,77)	51 (85,00)	45 (77,59)
Выводимость яиц, %	51,56	92,73	84,91

Рис. 1. Динамика эмбриональной смертности по дням

Fig. 1. Dynamics of embryonic mortality by day

Таблица 2. Динамика массы помесных цыплят первого поколения (1–18-я недели)

Table 2. The mass dynamics of hybrid chickens of the first generation in the postembryonic period (1–18 weeks)

Количество птиц			20	13			20	13
Пол			♀	♂			♀	♂
Возраст, недель	при рождении	M±m	41,45 ±0,83	40,9 ± 1,18	10	M±m	809,3 ± 54,54	986,8 ±33,03
		σ	2,1	2,9		σ	133,6	80,9
	1	M±m	45,5 ± 2,14	43,3 ± 1,91	11	M±m	910,7 ±61,65	1103 ±36,87
		σ	5,2	4,7		σ	151	90,3
	2	M±m	73,3 ± 5,97	82,3 ± 3,44	12	M±m	1002,8 ±68,77	1219,3±40,72
		σ	14,6	8,4		σ	168,4	99,8
	3	M±m	129,3 ± 9,63	145 ± 9,74	13	M±m	1100,4 ±75,91	1335,6± 4,58
		σ	23,5	23,9		σ	185,9	109,2
	4	M±m	201,8±14,81	224,8 ±8,10	14	M±m	1190,5 ±83,05	1451,8±48,43
		σ	36,2	38,7		σ	203,4	118,6
	5	M±m	293,7±20,77	331 ± 15,78	15	M±m	1280,6 ±90,21	1568,1±52,29
		σ	50,8	38,7		σ	220,9	128,1
	6	M±m	414,5±24,22	459,3±23,69	16	M±m	1370,3 ±97,38	1684,3±56,15
		σ	59,3	58		σ	238,5	137,6
	7	M±m	534,3±37,50	622,5 ± 28,6	17	M±m	1473,6±104,55	1800,6±80,2
		σ	91,8	70,1		σ	256,08	187,6
	8	M±m	604,7± 38,62	756 ±27,27	18	M±m	1554,8±111,72	1916,9±63,88
		σ	94,6	68,8		σ	373,6	186,5
	9	M±m	703,1 ± 0,84	984,7±30,40				
		σ	100,1	74,5				

Рис. 2. Динамика массы помесей первого поколения

Fig. 2. Mass dynamics of the first generation hybrids

Рис. 3. Помесные цыплята F1. Возраст — 3 месяца

Fig. 3. Cross-breed chicks F1. Age — 3 months

Рис. 4. Динамика изменения линейных промеров у помесных курочек и петушков

Fig. 4. Dynamics of changes in linear measurements in crossbred females and males

Таблица 3. Отношение между промерами в разные периоды времени

Table 3. Relationship between measurements at different time periods

Пол	Период (м/н, м/м)	Длина туловища	Глубина груди	Обхват груди	Ширина груди
♀	1/нед.	2,196	2,196	2,242	2,381
♂		1,984	2,501	2,463	2,195
♀	2/1	1,250	1,119	1,155	1,093
♂		1,538	1,030	1,187	1,249
♀	3/2	1,169	1,599	1,230	1,092
♂		1,101	1,765	1,364	1,166
♀	4/3	1,152	1,144	1,117	1,256
♂		1,134	1,063	1,082	1,131
♀	5/4	1,000	1,067	1,089	1,017
♂		1,000	1,099	1,016	1,125

бы пробить пленку воздушной камеры, при этом желток был полностью поглощен. Динамика эмбриональной смертности по дням приведена на рисунке 1 в виде графиков.

Эмбрионы были поделены на периоды по категориям отхода: «кровяное кольцо» I — 1–2-е сутки (без сформированных эмбрионов), «кровяное кольцо» II — эмбрионы на 3–7-е сутки, «замершие» — 8–18-е сутки и «задохлики» — 19–21-е сутки.

Выведенные гибриды первого поколения были пробиркованы с использованием крылометок и взвешены. Взвешивания проводились раз в неделю, в одно и то

же время, до кормления птицы. Результаты проведенных взвешиваний с разделением по полу представлены в таблице 2 и на рисунке 2.

При рождении курочки были несколько тяжелее петушков (на 1–5%), однако к возрасту двух недель петушки стали превосходить курочек по весу. Также нами было установлено, что прирост живой массы у цыплят обоих полов происходил равномерно до 5 недель (разница в массе сохранялась постоянно до 10% в сторону мужских особей), а начиная с этого возрастного периода петушки стали превосходить курочек на 10%, доходя до 19% в разнице по массе к половозрелости. При этом в возрасте 9 недель петушки превосходили курочек на 29% ($p < 0,001$).

Были рассчитаны среднесуточный прирост массы, характеризующий истинную скорость роста, который составил у самок $12,01 \pm 0,88$, а у самцов — $14,89 \pm 0,59$ грамм, и относительный прирост, показывающий интенсивность набора веса за весь период, он был равен 189,6% и 191,6% соответственно. При этом нами было установлено, что наиболее интенсивный рост живой массы у цыплят происходил до 6 недель, а начиная с 6-недельного возраста пошел спад у курочек с 151 до 116% к 18 неделе, а у петушков — с 156 до 123%.

С целью получения информации об особенностях экстерьера помесных животных с птиц были сняты ли-

нейные промеры, такие как длина туловища, глубина, ширина и обхват груди, а также использовалась глазомерная оценка, помогающая в изучении статей головы птицы, в частности гребня. При рождении все цыплята были похожи на матерей — имели бледно-желтый окрас, без характерных для пушкинской породы темных пятен. По мере взросления у некоторых особей появлялась незначительная, единичная пигментация на перьях. По форме гребня наблюдалось следующее: все самочки унаследовали гороховидную форму гребня, встречающуюся в породе пушкинская, в то время как самцы были и с гороховидным, и с листовидным гребнем (рисунок 3).

Результаты промеров показаны на рисунке 4 в виде графиков. Во сколько раз изменялись эти показатели между промерами, показано в таблице 3.

Как видно из рисунка 4 и таблицы 3, все промеры увеличивались с течением времени как у петушков, так и у курочек. В период между четвертым и пятым месяцами была замечена остановка в изменениях по среднему показателю «длина туловища», в то время как по остальным промерам наблюдался незначительный прирост от 1,016 до 1,125, без привязки к полу. Это может быть связано с продолжением набора мышечной массы и остановкой в росте каркаса у птицы. Наибольший прирост в линейных промерах, от 1,984 до 2,501 у самцов и от 2,196 до 2,381 у самок, наблюдался в первый месяц жизни опытной птицы, что может быть обусловлено ак-

тивным увеличением в размерах внутренних органов в этот период.

Заключение

На основании данных проведенного анализа можно сказать, что помесные куры первого поколения, полученные от скрещивания яичной русской белой и мясо-яичной пушкинской пород кур, по своим фенотипическим и экстерьерным показателям были больше похожи на кур яичного направления. Половозрелость и яйцекладка у самок наступала в возрасте 5 месяцев. Весовые показатели и показатели роста и развития также соответствовали яичному типу продуктивности, по массе полученные особи не превышали 2 кг. Выводимость яиц была ниже в среднем на 40% в сравнении с родительскими формами. Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что в частных хозяйствах, по-видимому, нецелесообразно проводить скрещивание данных пород с целью получения поголовья, однако особи первого поколения могут быть использованы для получения особей второго поколения, которые будут использоваться как экспериментальные и селекционные модели для определения наследственности и ассоциаций маркерных генов с хозяйственно-полезными и декоративными признаками.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и образования, государственное задание № 0445-2021-0005. Пер. № 121052600350-9

ЛИТЕРАТУРА/ REFERENCES

1. Паронян И.А., Юрченко О.П., Вахрамеев А.Б., Карпукхина И.В. Создание новых популяций с использованием генофонда малочисленных и местных пород кур // Птицеводство. 2015. № 12. С. 11-18. [Paronyan I.A., Yurchenko O.P., Vakhrameev A.B., Karpukhina I.V. Creation of new populations using the gene pool of small and local chicken breeds // Ptitsevodstvo. 2015. No. 12. S. 11-18. (In Russ.)]
2. Loures Cruz, Fábio & Saraiva, Lorena & Silva, Grace & Nogueira, Tatiane & Silva, Ana & Faria, Peter. Growth and carcass characteristics of different crosses of broiler chickens reared under an alternative system. // Semina: Ciências Agrárias. (2018). 39(1). 317. doi: 10.5433/1679-0359.2018v39n1p317.
3. Abdelqader, Anas & Wollny, Clemens & Gauly, Matthias. (2007). Characterization of local chicken production systems and their potential under different levels of management practice in Jordan. Tropical animal health and production. 39. 155-64. 10.1007/s11250-007-9000-x.
4. Adebambo, A.O., Ikeobi, C.O.N., Ozoje, M.O., Oduguwa, O.O., Adebambo, O.A., 2011. Combining abilities of growth traits among pure and crossbred meat type chickens. Arch. Zootec. 60:953-963.

ОБ АВТОРАХ:

Герман Надежда Юрьевна, младший научный сотрудник, отдел биотехнологии и молекулярной диагностики животных, лаборатория функциональной и эволюционной геномики животных

Ветох Анастасия Николаевна, научный сотрудник лаборатории функциональной и эволюционной геномики животных

5. Amao, Shola. Egg Production and Growth Performance of Naked Neck and Rhode Island Red Chickens Crosses under Southern Guinea Savanna Condition of Nigeria. // International Journal of Agriculture and Earth Science. (2017). 3(2). 1-10.

6. Дмитриев Н.Г., Паронян И.А.. Русская белая // Генетические ресурсы сельскохозяйственных животных в России и сопредельных странах. — Санкт-Петербург: ВНИИГРЖ (рус.). — 1994. [Dmitriev NG, Paronyan IA .. Russian White // Genetic resources of agricultural animals in Russia and neighboring countries. - St. Petersburg: VNIIGZH (Russian). - 1994. (In Russ.)]

7. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 2 «Породы животных» (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. — 204 с

8. Куликов Л.В. Практикум по птицеводству. Изд. 2-е, доп. М.: Изд-во РУДН, 2002. [Kulikov L.V. Workshop on poultry farming. Ed. 2nd, add. Moscow: RUDN University Publishing House, 2002 (In Russ.)]

9. ГОСТ 1847388 (СТ СЭВ 6095-87) Птицеводство. Термины и определения

- [ГОСТ 1847388 (ST SEV 6095-87) Poultry farming. Terms and Definitions (In Russ.)]

ABOUT THE AUTHORS:

German Nadezhda Yurievna, Junior Researcher, Department of Biotechnology and Molecular Diagnostics of Animals, Laboratory of Animal Functional and Evolutionary Genomics

Vetokh Anastasia Nikolaevna, Researcher, Laboratory of Functional and Evolutionary Animal Genomics