

УДК 636.57.034:636.082.11

БИОФИЗИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА ЯИЦ КУР МОСКОВСКОЙ ПОРОДЫ ПРИ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ КЛЕТЧНОГО СОДЕРЖАНИЯ

А. А. ПОЛЯНИЧКИН
(Кафедра птицеводства)

В птицеводческих хозяйствах промышленного типа повышение яичной продуктивности кур явилось одной из причин снижения качественных показателей яиц. В таких хозяйствах значительную часть продукции составляют яйца с низкой массой и невысокими пищевыми достоинствами, свыше 10 % валового сбора приходится на яйца с поврежденной скорлупой. В связи с этим важное значение имеет повышение качества яиц в условиях интенсивного птицеводства.

С. И. Сметнев [5] указывает, что клеточные несушки дают яйца, довольно выравненные по относительной массе желтка, белка, содержанию витаминов и другим показателям. Однако автор не снимает задачи повышения пищевых качеств яиц при интенсивном ведении хозяйства.

И. С. Шпиц и А. К. Данилова [7] приводят данные о различной степени адаптации кур разных линий и гибридов к условиям клеточного содержания. Исследователи делают вывод о необходимости селекции птицы по комплексу признаков, среди которых наряду с яйценоскостью должны учитываться такие показатели, как прочность скорлупы и приспособленность несушек к технологии клеточного содержания. При изучении морфологических качеств яиц кур родительского стада [6], содержащихся в клетках и на полу, не выявлено существенных различий по изучаемым показателям. Яйца кур были хорошего качества.

В опыте на курах русской белой породы [4] при их содержании в одноярусных клетках выход яиц с чистой поверхностью скорлупы, плотность и толщина скорлупы были больше, а процент боя яиц меньше, чем у кур напольной группы.

Напольное и клеточное выращивание по-разному сказались на массе яиц, плотности и толщине скорлупы, соотношении частей яйца кур русской белой породы и белый леггорн кроссов 288 и 63×18, но не оказали определенного влияния на форму яйца [2].

Как показали исследования, проведенные на Флоридской сельскохозяйственной опытной станции [8], куры напольного содержания отличались более высокими яичной продуктивностью и качеством белка, но корма они потребляли больше и масса их яиц была более низкой, чем у кур в клетках.

Имеются также данные, что система содержания кур-несушек не оказала влияния на соотношение составных частей яйца, цвет желтка и вкус яиц, но качество белка яиц несушек в клетках было выше, а содержание холестерина в желтке ниже, чем у кур на полу [9].

Результаты научных исследований и практика птицеводов подтверждают необходимость решения вопросов, связанных с повышением качества яиц в условиях интенсивного птицеводства, как путем совершенствования технологии их производства, так и в процессе селекции.

Цель настоящей работы — изучить биофизические и биохимические показатели яиц кур мясо-яичной породы московской линии 21 при селекции в условиях клеточного содержания.

Материал и методика

Исследования проводили на племенной птицеферме учхоза «Муммовское» и кафедре птицеводства Тимирязевской академии. Контролем служили яйца кур-сверстниц этой же породы линии 27, содержащихся на полу.

Для анализа от кур обеих линий в возрасте 12 мес было взято по 60 яиц.

Линия 21 селекционирована в направлении приспособленности к разведению в клетках. Селекцию осуществляли по комплексу признаков, особое внимание уделяли отбору несушек с длительным сроком эффективного использования. Яйценоскость кур — 212 яиц на несушку за 500 дней жизни, живая масса кур в возрасте 12 мес и масса яиц — соответственно 1,8 кг и 57 г. Оплодотворенность яиц за период племенного использования в условиях клеточного группового содержания и естественного спаривания — 91 %, выводимость яиц — 87 %.

Линия 27 селекционирована в условиях напольного содержания. Яйценоскость их — 216 яиц за 500 дней жизни, живая масса в возрасте 12 мес — 1,9 кг, масса яиц — 56 г. Оплодотворенность яиц за период племенного использования кур — в пределах 92, выводимость яиц — 88 %.

Куры линии 27 находились в типовом селекционном птичнике, рассчитанном на содержание 80 гнезд на полу, куры линии 21 — в безоконном помещении на 6 тыс. гол., оборудованном клеточными батареями КБР-2.

Птицу обеих линий размещали семейно-групповым способом — 13 кур и 1 петух. Вся птица была одного возраста. Необходимые режим освещения и микроклимат обеспечивались установкой «Климат-47». Температура воздуха в помещениях в пределах 18°. Питательная ценность рациона

соответствовала действующим нормам для яичных кур родительского стада. Содержание протеина в 100 г воздушно-сухого корма — 17 %, обменной энергии — 1217 кДж, кальция, фосфора и натрия — соответственно 3,2; 0,9 и 0,4 %.

Массу яиц определяли путем их взвешивания на весах ВТК-500 с точностью до 0,1 г, форму яиц — визуально и с помощью индексомера ИМ-1, диаметр воздушной камеры — штангельциркулем при просвечивании яиц на овоскопе, плотность яиц (г/см^3) — взвешиванием обычным способом (в воздухе) и в дистиллированной воде. В последнем случае использовали весы ВТК-500, у которых вместо чашечки прикрепляли линейку. На свободный конец последней привязывали веревку с корзинкой для яйца. После такого переоборудования весов их показания приводили к нулевой отметке. Упругую деформацию скорлупы измеряли с помощью прибора ПУД-1, а толщину скорлупы — микроиндикатором с ценой деления 2 мкм. Индексы желтка и белка рассчитывали по отношению высоты желтка (соответственно плотного белка) к их среднему диаметру. Исходя из массы яйца и высоты плотного белка по таблице находили единицу Хау. Содержание каротиноидов в желтке определяли по цветной шкале, концентрацию водородных ионов (рН) белка и желтка — на потенциометре рН-340, коэффициент рефракции белка и желтка — с помощью рефрактометра Аббе.

Биохимический анализ яиц проводили по общепринятой методике [1].

Основные результаты исследований обработаны методом вариационной статистики [4].

Результаты исследований

Разные условия содержания кур не оказали определенного влияния на массу и плотность яйца, толщину скорлупы, индекс белка и желтка, коэффициент рефракции желтка, рН белка и желтка, относительную массу содержимого яйца (табл. 1). Все эти показатели соответствовали основным требованиям, предъявляемым к пищевым и инкубационным яйцам. Так, масса яиц была выше минимальной, предусмотренной для диетических яиц 1-й категории (54 г): в линии 21 — на 1,7 и 3,3 г, в линии 27 — на 2,6 и 3,5 г.

При сравнении массы яйца кур селекции в условиях напольного и нулевой генерации клеточного содержания отмечена тенденция к ее снижению (на 0,9 г). Однако в дальнейшем эта разница сокращается до 0,2 г, и у кур 10-го поколения по сравнению с нулевой генерацией масса яйца возрастает на 2,6 г и достигает желаемых значений.

В условиях клеточного и напольного содержания плотность яйца, толщина скорлупы и индекс формы за 10 поколений практически не изменились. Следовательно, условия содержания не оказывают существенного влияния на эти показатели, а потомство устойчиво передает по наследству генетические задатки предков.

Большие коэффициенты изменчивости по толщине скорлупы на тупом, остром конце и в средней части яйца можно объяснить прежде всего индивидуальными особенностями несушек в формировании скорлупы.

Физико-морфологические качества яиц ($n=60$) кур в возрасте 12 мес
при селекции в условиях напольного содержания, нулевой генерации
и 10-го поколения клеточного содержания

Показатель	Линия 21 (нулевая генера- ция)		Линия 27 (сверстницы)		Линия 21 (10-е поколение)		Линия 27 (сверстницы)	
	$M \pm m$	$C_v, \%$	$M \pm m$	$C_v, \%$	$M \pm m$	$C_v, \%$	$M \pm m$	$C_v, \%$
Масса яйца, г	55,7±0,29	4,0	56,6±0,35	4,8	57,3±0,55	7,4	57,5±0,47	6,3
Диаметр воздушной камеры, мм	17,4±0,11	4,9	16,8±0,16	7,4	17,6±0,18	7,9	16,2±0,23	11,0
Плотность яйца, г/см ³	1,075		1,078		1,075		1,073	
Упругая де- формация	21,0±0,38	14,0	20,6±0,47	17,7	19,2±0,43	17,4	21,4±0,62	22,5
Толщина скорлупы, мк:								
на ту- пом конце	0,35±0,012	26,6	0,34±0,015	34,2	0,35±0,012	26,6	0,34±0,008	18,2
на ос- тром конце	0,38±0,007	14,3	0,36±0,012	25,8	0,36±0,016	34,4	0,35±0,013	28,8
в средней части	0,33±0,008	18,8	0,32±0,014	33,9	0,32±0,011	26,6	0,32±0,018	43,6
Индексы:								
формы белка	72,3±0,54	5,9	73,4±0,43	4,5	72,1±0,46	4,9	73,0±0,33	3,5
	0,078	22,9	0,074	31,4	0,079	16,7	0,080	17,4
	±0,0023		±0,0030		±0,0017		±0,0018	
желтка	0,442	10,7	0,438	13,8	0,445	8,7	0,446	7,0
	±0,0061		±0,0078		±0,0050		±0,0040	
Единица Хау	77,6±0,47	4,7	75,7±0,52	5,3	86,6±0,58	5,2	87,9±0,54	4,8
Кэффици- ент рефрак- ции:								
белка	1,3468		1,3597		1,3546		1,3079	
желтка	1,4222		1,4244		1,4181		1,4192	
pH белка	8,09		8,05		8,11		8,05	
pH желтка	5,97		5,84		6,02		5,90	
Масса сос- тавных ча- стей, %:								
белок	56,44±1,196	16,4	56,91±0,984	13,4	55,75±0,780	10,8	56,22±0,824	11,4
желток	33,70±0,684	15,7	33,61±0,720	16,6	34,20±0,556	12,6	34,22±0,615	13,9
скорлу- па	9,86±0,320	25,2	9,48±0,246	20,1	10,05±0,250	19,3	9,56±0,396	32,1
Отношение массы белка к массе желтка	1,68±0,068	31,4	1,69±0,074	33,9	1,63±0,056	26,6	1,64±0,070	33,1

На другие биофизические показатели яиц условия содержания кур оказали определенное влияние. Так, диаметр воздушной камеры яиц у клеточных кур нулевой генерации и 10-го поколения был соответственно на 3,6 ($P>0,99$) и 8,6 % ($P>0,999$) больше, чем при напольном содержании, что, по-видимому, связано с меньшей запыленностью яиц, а следовательно, лучшей проницаемостью пор скорлупы.

В яйцах кур линии 21 нулевой генерации упругая деформация яиц, характеризующая крепость скорлупы, была на 1,9 %, а в 10-м поколении — на 11,5 % ($P>0,999$) выше, чем в линии 27. В этих яйцах выше

**Химический состав яиц кур в возрасте 12 мес при селекции
в условиях напольного содержания, нулевой генерации
и 10-го поколения клеточного содержания**

Показатель	Линия 21 (нулевая генера- ция)		Линия 27 (сверстницы)		Линия 21 (10-е поколение)		Линия 27 (сверстницы)	
	М ± m	С _у , %	М ± m	С _у , %	М ± m	С _у , %	М ± m	С _у , %
Число яиц, шт.	60		60		60		60	
Масса яиц, г	55,7±0,29	4,0	56,6±0,35	4,8	57,3±0,55	7,4	57,5±0,47	6,3
Содержимое яйца, %	90,14		91,51		89,95		90,44	
в т. ч.:								
белок	62,62		62,87		61,98		62,17	
желток	37,38		37,13		38,02		37,83	
Белок:								
вода	87,7		87,1		85,8		86,4	
сухое вещество	12,3±0,29	18,3	12,9±0,22	13,2	14,2±0,15	8,2	13,6±0,20	11,4
в т. ч.								
проте- ин	11,69±0,25	16,8	12,32±0,18	11,5	13,58±0,17	10,2	13,03±0,23	13,7
мине- раль- ные веще- ства	0,61±0,01	22,9	0,58±0,26	34,3	0,62±0,01	17,5	0,57±0,01	21,8
Желток:								
вода	48,6		48,3		48,3		48,1	
сухое вещест- во	51,4±0,84	12,7	51,7±0,91	13,6	51,7±0,29	4,3	51,9±0,34	5,1
в т. ч.								
проте- ин	16,6±0,20	9,3	16,8±0,18	8,3	16,7±0,13	6,0	16,9±0,17	7,8
липи- ды	33,70±0,31	4,5	33,84±0,27	6,3	33,92±0,43	9,8	33,87±0,51	11,8
мине- раль- ные веще- ства	1,10±0,02		1,06±0,01		1,08±0,01		1,13±0,01	
содержание каротиноид- ов, мкг	10,2—14,34		10,6—14,58		11,0—14,81		11,3—15,14	
Белок+ желток яйца:								
вода	73,07		72,68		71,54		72,02	
сухое вещество	26,93±0,38	10,9	27,52±0,28	7,9	28,56±0,32	8,9	27,98±0,41	11,5
в т. ч.								
проте- ин	13,52±0,20	11,5	14,12±0,14	7,7	14,86±0,22	11,9	14,48±0,19	10,5
липи- ды	12,61±0,29	17,8	12,64±0,26	15,9	12,90±0,41	25,2	12,81±0,47	28,4
мине- раль- ные веще- ства	0,80±0,02	23,3	0,76±0,02	23,5	0,80±0,01	15,5	0,75±0,01	17,6

и относительная масса скорлупы — соответственно на 4,0 и 5,1 % ($P > 0,99$).

Коэффициенты изменчивости большинства биофизических показателей яиц в том и другом случае были высокими, особенно таких показателей, как упругая деформация, толщина скорлупы, индекс белка, относительная масса белка, желтка и скорлупы (10,8—43,6 %). Поскольку коэффициенты наследуемости этих показателей довольно высокие (от 0,30 до 0,70), можно считать эффективным дальнейшее их повышение методами селекции.

Установлены достоверные различия по содержанию сухих веществ в белке яиц. Так, у кур нулевой генерации в клетках (табл. 2) сухих веществ в белке содержалось на 4,9 % меньше, в том числе протеина — на 5,4 %, а минеральных веществ — на 5,2 % больше, чем при напольном содержании. В желтке достоверно различалось только содержание минеральных веществ, в линии 21 оно было на 3,8 % больше, чем в линии 27.

В содержимом яйца кур (белок+желток) при напольном содержании кур сухих веществ было больше на 2,2 %, в том числе протеина — на 4,4 %, а минеральных веществ — на 4,8 % меньше, чем в яйцах кур линии 21 нулевой генерации, что можно объяснить особенностями общего и минерального обмена веществ у этих кур.

В белке яиц кур 10-го поколения линии 21, наоборот, сухих веществ содержалось на 4,4 % больше, в том числе протеина — на 4,2 % и минеральных веществ — на 8,8 %, чем у кур линии 27. У них также было больше количество сухих веществ в содержимом яйца — на 2,1 %, в том числе протеина — на 2,6 % и минеральных веществ — на 6,7 %.

В желтке содержание сухих веществ практически не различалось, минеральных веществ содержалось на 4,6 % больше у кур линии 27.

Коэффициент изменчивости биохимических показателей яиц по сравнению с таковым у исходного поколения кур значительно снизился, особенно у кур линии 21, что можно объяснить отбором птицы, приспособленной к условиям клеточного содержания, и селекцией в направлении повышения качества яиц.

В заключении следует отметить, что яйца по всем изученным показателям при селекции кур в условиях клеточного содержания соответствовали основным требованиям, предъявляемым к пищевым и инкубационным яйцам.

Выводы

1. Разные условия содержания кур московской породы оказали достоверное влияние на диаметр воздушной камеры, значение единицы Хау, количество сухих веществ в белке, в том числе протеина, и минеральных веществ в белке и желтке, относительную массу скорлупы. Масса и плотность яиц, толщина скорлупы, коэффициент рефракции желтка, рН, относительная масса желтка и белка мало изменились.

2. В результате длительной селекции на повышение качества яиц у кур линии 21 масса яиц увеличилась на 2,6 г, содержание сухих веществ в белке — на 4,4 %, в том числе протеина — на 4,2, минеральных веществ — на 8,8 %, а во всем содержимом яйца (белок+желток) — соответственно на 2,1; 2,6 и 6,7 %. При отборе кур, приспособленных к клеточному содержанию, рекомендуется проводить селекцию на повышение качественных показателей яиц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аликаев В. А., Петухова Е. А., Халеева Л. Д., Видова Р. Ф. Руководство по контролю качества кормов и полноценности кормления с.-х. животных. М.: Колос, 1967.— 2. Ермолаева А. Л. Изменение качества пищевых яиц кур при

разных способах содержания. — Науч. тр. ВАСХНИЛ, 1976, с. 186—198. — 3. Поляничкин А. А. Популяционная генетика в птицеводстве. М.: Колос, 1980. — 4. Рудавская А. Б. Качество пищевых яиц в зависимости от способов содержания кур, сроков и условий хранения яиц. — Науч. тр. ВАСХНИЛ. М.: Колос, 1976, с. 166—178. — 5. Сметнев С. И. Повышение качества яиц. — Науч. тр. ВАСХНИЛ. М.: Колос, 1976, с. 3—12. — 6. Старчиков Н. И., Аюпов Ф. Г., Асриян М. А., Догадаев А. Н. Повышение качества

яиц кур путем совершенствования технологии производства. — Науч. тр. ВАСХНИЛ. М.: Колос, 1976, с. 146—159. — 7. Шпиц И. С., Данилова А. К. Повышение прочности скорлупы и питательной ценности яиц. — Науч. тр. ВАСХНИЛ. М.: Колос, 1976, с. 123—133. — 8. Christmas R. e. a. Poultry Sci., 1974, N 53, p. 102—108. — 9. Majewska T., Iankowski J. — Drobniarstwo, z. 28, N 5, 1980, с. 9—10.

Статья поступила 17 ноября 1981 г.

SUMMARY

Biophysical and chemical properties of chicken eggs of Moskovskaja breed of the strain of 21 zero generation and the selection of long duration under the conditions of laying battery and the strain of 27 under the conditions of semi-intensive housing were compared.

Different conditions of maintenance did not influence mass and density of eggs, shell thickness, coefficient of yolk refraction, indices, pH, relative mass of yolk and egg-white.

Chicken eggs of zero generation and 10 generation with the selection under conditions of laying battery had higher elastic deformation, than the strain of 27 for 1.9 and 11.5 % correspondently; the diameter of air chamber—3.6 and 8.6 and the relative shell mass—4.0 and 5.1 %.

As a result of a prolonged selection on the increase of chicken egg quality of the strain 21 the egg mass increased for 2.6 g; the amount of dry matter in egg-white for 4.4 and among it proteins for 4.2, mineral substances for 8.8 %; and in all egg content (white + yolk) for 2.1; 2.6 and 6.7 % correspondently. While selecting chickens adapted to conditions of laying battery it is recommended to perform the selection with the aim of improving chicken egg quality.