

**ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ГИБРИДОВ ГЕНОФОНДНЫХ ПОРОД КУР**

Вахрамеев А.Б., Макарова А.В., Юрченко О.П.

*ВНИИ генетики и разведения с.-х. животных – филиал ФНЦ животноводства – ВИЖ им. ак. Л.К. Эрнста, Санкт-Петербург – Пушкин, Российская Федерация*

В биоресурсную генетическую коллекцию редких и исчезающих пород кур (ВНИИГРЖ, СПб-Пушкин) внесены двухпородные и трёхпородные гибриды от скрещивания генофондных пород полтавская глинистая, нью-гемпшир, загорская лососевая, первомайская и чешская золотистая. Цель данного исследования – оценка хозяйственно значимых характеристик двух- и трёхпородной гибридной птицы, полученной от скрещивания генофондных пород. По количеству яиц на среднюю несушку за первые пять месяцев яйцекладки двухпородные гибриды отцов нью-гемпшир и матерей загорской лососевой породы показали абсолютный гетерозис, превысив показатели кур отцовской формы на 5,7% ( $P<0,001$ ), а кур материнской формы – на 4,3% ( $P<0,001$ ). Потомки двухпородных гибридов отцов нью-гемпшир и матерей загорской лососевой с петухами чешской золотистой породы превысили показатели яйценоскости кур отцовской формы на 10,5% ( $P<0,001$ ), материнской формы на 2,7% ( $P<0,001$ ). Трёхпородные гибридные куры имеют более низкую живую массу вследствие влияния отцовской формы чешской золотистой породы. В результате снижения живой массы, у трёхпородных кур сокращается потребление кормов и повышается оплата корма продукцией при сохранении высокой массы яиц и уровня яичной продуктивности. По массе яиц трёхпородные гибридные куры не отличаются от двухпородных матерей. У двухпородных гибридов от отцов нью-гемпшир и матерей загорской лососевой породы более высокое содержание желтка в яйце (28,3%), по сравнению с другими гибридами. Это результат высокого показателя (28,2%) отцовской формы, усиленного наивысшим в нашем исследовании материнским показателем (29,1%) загорской лососевой породы. Гибриды нью-гемпшир – загорская лососевая по энергетической ценности яйца (199,7 ккал) превзошли кур нью-гемпшир (отцовской формы) на 24 % ( $P<0,001$ ), а материнской формы – на (22%,  $P<0,001$ ). Трёхпородные гибриды показали промежуточное наследование по характеристикам питательной ценности яиц. Три группы гибридной птицы из четырёх превзошли родительские формы по уровню яичной продуктивности. Гибриды, полученные на основе генофондных пород, перспективны для малых форм хозяйствования.

*Ключевые слова: куры, гибриды, гетерозис, генофондные породы, яичная продуктивность, питательная ценность*

*Проблемы биологии продуктивных животных, 4: 36-43*

**Введение**

В последние годы отечественные промышленные птицеводческие предприятия в значительной степени ориентированы на импортный племенной материал. В результате отечественные производители становятся зависимыми от племенных зарубежных производителей. Такая тенденция представляет угрозу продовольственной безопасности России (Ройтер и др., 2018). Создание новых отечественных селекционных форм, отвечающих требованиям высокой яичной и мясной продуктивности, жизнеспособности, сохранности поголовья, воспроизводительных и эстетических качеств птицы, предполагает сохранение и использование имеющегося в настоящее время уровня биологического и генетического разнообразия. Биоресурсная коллекция генофондных пород кур во ВНИИГРЖ может служить

источником для создания новых промышленных родительских линий и кроссов, имеющих, помимо высоких продуктивных качеств, высокую жизнеспособность, высокие адаптационные качества к различным, в том числе фермерским условиям содержания, а также привлекательные для потребителей окраски оперения и другие продуктивные, качественные и экстерьерные признаки.

В настоящее время не только среди населения, но и в крупных фермерских хозяйствах увеличился спрос на цветную птицу. Так, всё большую популярность получают цветные гибриды чешской фирмы «Доминант». Для реализации двадцати пяти своих цветных программ коммерческого использования, селекционная служба этой фирмы содержит более тридцати генетически чистых популяций и субпопуляций, скрещивание которых в различных сочетаниях позволяет создавать самые разнообразные финальные продукты (Тиллер и др., 2015).

Проведенные нами опыты по скрещиванию генофондных пород кур биоресурсной коллекции ВНИИГРЖ выявили возможности кроссирования этих пород для получения продуктивных гибридов. В большинстве случаев, уже двухпородные гибриды превосходили по показателям продуктивности исходные родительские формы (Макарова и др., 2018).

Цель данной работы – оценить хозяйственно значимые характеристики двух- и трёхпородной гибридной птицы, полученной от скрещивания генофондных пород.

### Материал и методы

Для проведения скрещиваний использовались породы биоресурсной коллекции ЦКП «Генетическая коллекция редких и исчезающих пород кур» ВНИИГРЖ: полтавская глинистая, нью-гемпшир, загорская лососевая, первомайская и чешская золотистая.

Птица содержалась напольно на глубокой подстилке в групповых секциях при половом соотношении 1:6–1:8. Живая масса оценивалась взвешиванием на электронных весах с точностью 0,01 кг, масса яиц – с точностью до 0,1 г. Для оценки качества яиц применялись методика П.П. Царенко и созданные им приборы на кафедре птицеводства С-Пб ГАУ (Царенко, 2019). Калорийность яиц оценена по ранее предложенной методике (Штелле, Филатов, 2012; Фисинин и др., 2013). Учет яйценоскости проводился по ведомостям группового учёта яичной продуктивности. Яичная продуктивность на среднюю несущую рассчитывалась по формулам, принятым в птицеводстве для оценки групповой яйценоскости: яйценоскость ( $x$ ) на среднюю несущую:  $x=a/b$ , где  $a$  – число яиц, снесённых стадом за период; среднее поголовье ( $b$ ) за период:  $b = c/n$ , где  $c$  – количество кормодней за период,  $n$  – количество дней в учитываемом периоде (Боголюбский, 1991).

Энергетическую ценность яиц исследовали на основе случайной выборки по 60 яиц от каждой группы. Для расчёта энергетической ценности яиц разной массы с различной массой и соотношением желтка пользовались формулой, приведенной в работе (Фисинин и др., 2013):

$$ЕЦ = 100 \times \frac{16МЖ \times 2МБ}{4,2 (МЯ-МС)},$$

где ЕЦ – энергетическая ценность яиц, килокалорий/100 г яичной массы; МЖ – масса желтка, г, МБ – масса белка, г, МЯ – масса яйца, г, МС – масса скорлупы, г.

На первом этапе эксперимента получали двухпородных гибридов. Одна группа «А» – потомки скрещивания петухов породы нью-гемпшир (н/г) золотистой окраски оперения ( $s^+/s^+$ ) с курами породы загорская лососевая (з/л) лососевой окраски оперения ( $S/\neg$ ,  $e^b/e^b$ ). Ген серебристости «S» (Silver) в рецессивном состоянии « $s^+$ » обуславливает золотистую окраску оперения кур (Kuliawat, Santambrogio, 2009). Рецессивная аллель « $e^b$ » (partridge brown) гена «E» (Extended black) обуславливает рецессивную коричневую окраску оперения (Dávila et al., 2014). Сочетание генотипов « $S/\neg$ ,  $e^b/e^b$ » детерминирует красно-желтую лососевую окраску оперения кур (Crawford, 1990).

Вторая группа «В» получена скрещиванием петухов золотистой окраски ( $s^+/s^+$ ) полтавской глинистой (п/г) породы и кур первомайской (п/м) породы серебристой окраски оперения ( $S/-$ ).

Все куры – потомки скрещивания кур серебристой ( $S/-$ ) окраски оперения с золотистыми ( $s^+/s^+$ ) петухами имели золотистую ( $s^+/-$ ) окраску. Это позволяет в суточном возрасте определить пол цыплят по окраске – золотистые ( $s^+/-$ ) курочки и серебристые ( $S/s^+$ ) петушки (Макарова, 2015).

Полученные двухпородные гибридные куры использованы в качестве основы для создания трёхпородных гибридов. Отцовской формой для этого послужили петухи чешской золотистой породы, которые являются носителями золотистой окраски оперения ( $s^+/s^+$ ), а также сцепленной с полом тёмной окраски кожи плюсен « $id^+/id^+$ », рецессивной аллели гена « $Id$ » (Inhibitor of dermal melanin).

Отличительными особенностями породы являются куропатчатая окраска оперения, красная ушная мочка, грифельного цветы плюсны. Чешская золотистая порода отселекционирована на яичное направление продуктивности с относительно невысокой живой массой кур (1,6-1,8 кг), по сравнению с большинством современных мясо-яичных пород (2,0-2,3 кг).

Выбор этой породы для отцовской формы обусловлен яичным направлением её продуктивности, невысокой живой массой, позволяющей экономить ресурсы площади, оборудования и кормов при содержании родительских стад.



Рис. 1. Трёхпородные гибридные куры отцовской формы чешская золотистая и материнских форм: а – кур гибридов от отцов нью-гемпшир и матерей загорской лососевой (группа «С»); б – кур гибридов от отцов полтавской глинистой и матерей первомайской пород (группа «D»).

Трёхпородные гибриды «D» – потомки гибридных кур «В» от отцов полтавской глинистой и матерей первомайской породы  $F(p/g-p/m)$  имеют более выраженные признаки гена « $Co$ » (Columbian) колумбийского ограничителя эумеланиновой чёрной окраски. Видны штрихообразные чёрные полосы вдоль стержня пера в перьях гривы, более тёмные маховые перья (рис. 1).

Трёхпородные гибриды «С» – потомки гибридных кур «А» от скрещивания отцов нью-гемпшир и матерей загорской лососевой  $F(n/g-3/l)$  окрашены светло-жёлтыми тонами ближе к палевой окраске. Чёрных эумеланиновых включений в окраске оперения у них меньше. Рулевые перья хвоста одинаково чёрные с палевым окаймлением у «а» и «б» вариантов. В

целом окраска кур обеих полученных форм феомеланиновая (красно-коричневых оттенков) с золотистой гривой, грифельным цветом плюсен.

### Результаты и обсуждение

Соотношение массы яиц ( $n=60$  от каждой селекционной группы) и живой массы кур ( $n=85-98$  в каждой селекционной группе соответственно) оценивали в 30-недельном возрасте (табл. 1).

Таблица 1. Отношение массы яиц к живой массе гибридных кур и их родительских форм в возрасте 30 недель ( $M \pm m$ ).

Родители	n	Масса яиц, г	Живая масса кур, кг	Масса яиц относительно живой массы кур, %
Нью-гемпшир	95	53,8±0,9	2,2±0,07	2,4±0,04
Полтавская глинистая	97	54,0±1,0	2,3±0,06	2,3±0,04
Первомайская	85	54,3±1,1	2,3±0,06	2,4±0,06
Загорская лососевая	90	53,4±0,5	2,2±0,04	2,4±0,03
Чешская золотистая	91	50,9±0,8	1,7±0,04	3,0±0,04
«А» (♂ н/г – ♀ з/л)	95	53,4±0,5	2,2±0,04	2,4±0,04*
«В» (♂ п/г – ♀ п/м)	92	54,0±1,0	2,3±0,06	2,3±0,05*
«С» [♂ ч/з – ♀ (н/г – з/л)]	98	55,3±0,5	1,9±0,05	2,9±0,05
«D» [♂ ч/з – ♀ (п/г – п/м)]	97	55,0±0,6	1,9±0,05	2,9±0,06

Примечание: \* $P < 0,001$  по  $t$ -критерию при сравнении родительских форм с гибридами, полученными от родителей этих гибридов.

По живой массе (2,2-2,3 кг) и массе яиц (53-54 г) родители и их двухпородные гибриды существенно не отличались при невысокой вариативности признаков. Соответственно, и соотношение массы яйца к живой массе кур у родителей и их гибридов первого поколения были одинаковые.

Живая масса трёхпородных «С» и «D» кур (1,9 кг) ниже, чем у их двухпородных матерей в том же возрасте на 0,3-0,4 кг, но на 0,2 кг выше, чем у кур отцовской чешской золотистой породы, что можно объяснить действием аддитивных генов живой массы и массы яиц с промежуточным наследованием в этих сочетаниях. В результате снижения живой массы кур, при сохранении высокой массы яиц и уровня яичной продуктивности, сокращается потребление кормов и повышается оплата корма продукцией.

Масса яиц трёхпородных гибридов несколько выше массы яиц родительских форм у гибридов «С» второго поколения потомков матерей F(н/г-з/л) и отцовской чешской золотистой формы на 1,9 г (3,5%) и на 4,4 г (1,9%) соответственно, а в группе «D» потомков матерей F(п/г-п/м) – на 1,0 и 4,1 г. В обоих случаях можно говорить о наличии абсолютного гетерозиса 3,5% и 1,9% по массе яиц у трёхпородных гибридов. В связи с высокой массой яиц у трёхпородных гибридов, отношение массы яиц к их живой массе (2,9%) у них ближе к таковому у чешских золотистых кур отцовской формы (3%), что на 0,5-0,6% выше, чем у кур родительских и прародительских материнских форм. Можно утверждать, что по этому фактору получен зоотехнический гетерозис на 0,21 (7,4%).

В результате снижения живой массы кур трёхпородных гибридов, при сохранении высокой массы яиц и уровня яичной продуктивности, сокращается потребление кормов, снижается потребность плотности посадки и, соответственно, повышается оплата затрат яичной продукцией.

Сравнение яичной продуктивности на среднюю несущую и показателей качества яиц от двух- и трёхпородных кур с их родительскими формами проведено за первые пять месяцев яйцекладки (табл. 2).

Таблица 2. Сравнительная характеристика яичной продуктивности и качества яиц гибридных кур и их родительских форм за первые пять месяцев яйцекладки ( $M \pm m$ ,  $n=60$ ).

Породы и гибриды	На среднюю несушку, шт.	Масса яиц в возрасте 38 недель, г	Соотношение белок/желток	Содержание желтка в яйце, %	Калорийность, Ккал/100 г
Полтавская глинистая	119,1±0,57*	60±0,9	2,3±0,04	28,2±0,4	150,3±1,3*
Загорская лососевая	119,0±0,4*	59±0,7	2,1±0,04	29,1±0,3**	155,6±1,3*
Нью-гемпшир	117,3±1,0*	60±1,1	2,2±0,05	28,2±0,8***	151,5±1,4*
Первомайская	115,6±0,3*	62±1,0	2,3±0,05	27,7±0,4	149,0±1,5*
Чешская золотистая	116,0±0,5*	54±0,5*	2,4±0,03	26,8±0,2	145,0±1,4*
«А» (♂н/г – ♀з/л)	124,1±0,2*	59 ±0,7	2,1±0,04*	28,3±0,3	199,7±3,5*
«В» (♂п/г – ♀п/м)	112,0±0,1*	60±0,7	2,3±0,05**	26,8±0,7	181,3±3,8*
«С» [♂ч/з – ♀(н/г – з/л)]	127,4±0,3	59±0,5	2,4±0,03	26,3±0,2	144,3±0,8
«D» [♂ч/з – ♀(п/г – п/м)]	119,5±0,2	60±1,0	2,5±0,08	26,3±0,5	144,0±2,1

Примечания: \*  $P < 0,001$ ; \*\*  $P < 0,01$ ; \*\*\*  $P < 0,05$  по  $t$ -критерию при сравнении родительских форм с гибридами, полученными от родителей этих гибридов.

Двухпородные гибриды «А» F(н/г–з/л) полученные от матерей загорской лососевой породы с петухами нью-гемпшир превысили ( $P < 0,001$ ) по количеству яиц на среднюю несушку материнскую форму на 5,1 яиц (4,3%), кур отцовской формы на 6,7 яиц (5,7%). Двухпородные гибриды «В» F(п/г–п/м) – потомки первомайских кур с петухами полтавской глинистой породы не показали превосходства над родительскими формами по продуктивным качествам.

Сравнение количества яиц на среднюю несушку от трёхпородных гибридов и родительских форм показало, что трёхпородные «С» гибриды кур «А» F(н/г–з/л) с чешскими золотистыми петухами превысили ( $P < 0,001$ ) материнскую форму на 1,9 яиц (2,7%), а кур отцовской формы на 3,5 яйца (10,5%). Гибриды «D» кур (первомайская × полтавская глинистая) с петухами чешскими золотистыми превысили ( $P < 0,001$ ) материнскую форму «В» F(п/г–п/м) на 7,5 яиц (6,7%), отцовскую форму на 5 яиц (3%). Однако, по абсолютному показателю яйценоскости эти трёхпородные гибриды оказались хуже не только в сравнении со второй группой трёхпородных гибридов, но и с группой «А» двухпородных гибридов F(н/г–з/л)

Помимо яйценоскости, существует важная проблема повышения качества яиц (Fletcher, Britton, 1983). Сегодня селекция на повышение качества яиц стала одним из наиболее важных аспектов племенной работы с птицей (Jacob, Miles, 1998). Поиск новых методов оценки яиц, их пищевой ценности и показателей качества для переработки становится приоритетным в современных исследованиях (Dunn, 2012).

Одним из важнейших показателей питательной и энергетической ценности яиц является величина желтка и его соотношение как с общей массой яйца, так и с отдельными компонентами (Hartmann, Wilhelmson, 2001; Lourens at al., 2006; Фёдорова, Станишевская, 2015). Отношение белка к желтку в современных промышленных кроссах варьирует от 2,40 до 2,68 (Фисинин и др. 2013; Кулешова, 2017). В генофондных породах, использованных в нашей работе, содержание желтка в яйце варьирует в пределах 2,1-2,4. У двухпородных гибридов «А» F(н/г–з/л) самый высокий показатель по содержанию желтка в яйце (28,3%) среди других исследованных групп. Мы полагаем, что в этом случае высокий показатель (28,2%) отцовской формы усилен наивысшим в нашем исследовании материнским показателем (29,1%).

Содержание желтка в яйце влияет на его калорийность больше, чем его масса. Так, если по массе яиц в гибридных группах достоверных различий нет, то по относительному содержанию желтка, а, следовательно, и по калорийности яичной массы, наблюдается существенная разница. У двухпородных гибридов группы «А» F(н/г–з/л) наилучший показатель энергетической ценности яиц (199,7 ккал), что выше, чем у их материнской формы (загорская лососевая) на 44,1 ккал или на 22%, а по сравнению с яйцами кур отцовской формы (ню-гемпшир) выше на 48,2 ккал или на 24%. Гибриды группы «В» F(п/г–п/м) превышают по этому показателю материнскую форму на 32,3 ккал (17,8%), отцовскую форму – полтавская глинистая – на 31 ккал (17%). У трёхпородных гибридов «С» и «D» содержание желтка в яйце (26,3%) существенно ниже общего уровня в нашем исследовании и, соответственно, невысокая калорийность яичной массы (144,0-144,3 ккал). Таким образом, участие чешской золотистой породы в качестве отцовской формы привело у трёхпородных гибридов к снижению показателей, зависящих от величины желтка в яйце.

### Заключение

Генофондные породы обладают ценным генетическим ресурсом яичной продуктивности и энергетической ценности яиц. У двухпородных гибридов группы «А» от скрещивания петухов породы ню-гемпшир и кур загорской лососевой получен гетерозис по яйценоскости и по энергетической ценности яйца. По яйценоскости на среднюю несущую двухпородные гибриды группы «А» F(н/г–з/л) существенно превысили показатели материнской формы на 4,3%, кур отцовской формы на 5,7%. Калорийность яиц этих гибридов (199,7 ккал) соответственно превосходила показатели кур отцовской формы (ню-гемпшир) на 24%, а материнской формы (загорская лососевая) – на 22%.

Использование петухов чешской золотистой породы в качестве отцовской формы для получения трёхпородных гибридов позволило получить с гибридными курицами группы «А» F(н/г–з/л) абсолютный гетерозис по яйценоскости. Превосходство этих трёхпородных гибридов над материнской формой составило 2,7%, а кур отцовской формы – 10,5%. По отношению массы яиц к живой массе трёхпородных гибридов получен зоотехнический гетерозис в 7,4%. На массу яиц гибридизация в нашем исследовании не оказала статистически значимого влияния. Гибриды, полученные на основе генофондных пород, перспективны для малых форм хозяйствования.

Работа выполнена по теме государственного задания НИР: № АААА-А18-118021590129-9.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Боголюбский С.И. Селекция сельскохозяйственной птицы. – М.: Агропромиздат, 1991. – 285 с.
2. Кулешова Л.А. Сравнительный анализ биофизических качеств пищевых куриных яиц разных производителей // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продуктов питания. – СПб: СПбГАУ, 2017. – С. 161-165.
3. Макарова А.В. Перспективы использования генофонда кур для создания аутоксесных кроссов // Генетика и разведение животных – 2015. – № 2. – С. 45-50.
4. Макарова А.В., Юрченко О.П., Вахрамеев А.Б. Продуктивность и качество яиц двухлинейных гибридов генофондных пород и популяций // Генетика и разведение животных. – 2018. – № 3. – С. 39-44.
5. Ройтер Я.С., Егорова А.В., Карапетян Р.В. и др. Наставления по сохранению и использованию биоресурсной коллекции сельскохозяйственной птицы (ред. В.И. Фисинин, Я.С. Ройтер). – Сергиев Посад: изд. ВНИТИП, 2018. – 130 с.
6. Тиллер М., Тиллерова Х., Тротт К., Руска М., Зита Л. Некоторые специфические тренды в яичном птицеводстве // В сб.: Мат. XIX межд. конф.: «Мировые и Российские тренды развития птицеводства: реалии и вызовы будущего». – Сергиев Посад: изд. ВНИТИП, 2018. – С. 73-75.
7. Фёдорова Е.С., Станишевская О.И. Диаметр желтка куриных яиц как селекционный критерий для повышения их пищевой и энергетической ценности // Генетика и разведение животных. – 2015. – № 1. – С. 21-29.

8. Фисинин В.И., Гушин В.В., Лукашенко В.С. и др. Пищевая и биологическая ценность яиц и яичных продуктов. – Сергиев Посад: изд. ВНИТИП, 2013. – 28 с.
9. Царенко П.П., Васильева Л.Т. Методы оценки и повышение качества яиц сельскохозяйственной птицы. – СПб: Лань, 2016. – 280 с;
10. Штеле А.Л., Филатов А.И. Способ определения калорийности яиц: патент РФ № 2514988. – 2012.
11. Crawford R.D. *Poultry Breeding and Genetics*. – Amsterdam, New York: Elsevier Publ., 1990. – 1123 p.
12. Dávila S., Gil M., Resino-Talaván P., Campo J. Association between polymorphism in the melanocortin 1 receptor gene and E locus plumage color phenotype // *Poult. Sci.* – 2014. – Vol. 93. – No. 5. – P. 1089-1096.
13. Dunn I. Genetic variability of egg quality and prospects for selection // *Proc. XXIV World's Poultry Congress*. – Salvador, Bahia, Brazil, 2012. – P. 47-58.
14. Fletcher D.L., Britton W.M. The relationship of layer flock age and egg weight on egg components yields and solids content // *Poult. Sci.* – 1983. – Vol. 62. – P. 1800-1805.
15. Hartmann C., Wilhelmson M. The hen's egg yolk: a source of biologically active substances // *World's Poultry Sci.* – 2001. – Vol. 57. – P. 15-28.
16. Kuliawat R., Santambrogio L. A mutation within the transmembrane domain of melanosomal protein Silver (Pmel17) changes luminal fragment interactions // *Eur. J. Cell. Biol.* – 2009. – Vol. 88. – No. 11. – P. 653-667.
17. Lourens A., Molenaar R., van den Brand H., Heetkamp M. J. W., Meijerhof R., Kemp B. Effect of egg size on heat production and the transition of energy from egg to hatchling // *Poult. Sci.* – 2006. – Vol. 85. – P. 770-776.

#### REFERENCES

1. Bogolyubskii S.I. *Seleksiya sel'skokhozyaistvennoi ptitsy* (Poultry Breeding). Moscow: Agropromizdat Publ., 1991. – 285 p. (In Russian).
2. Crawford R.D. *Poultry Breeding and Genetics*. Amsterdam; New York: Elsevier Publ., 1990, 1123 p.
3. Dávila S., Gil M., Resino-Talaván P., Campo J. Association between polymorphism in the melanocortin 1 receptor gene and E locus plumage color phenotype. *Poult Sci.* 2014, 93(5): 1089-1096.
4. Dunn I. Genetic variability of egg quality and prospects for selection. In: *Proc. XXIV World's Poultry Congress*. Salvador, Bahia, Brazil, 2012: 47-58.
5. Fedorova E.S., Stanishevskaja O.I. [The diameter of the yolk of chicken eggs as a selection criterion to increase their nutritional and energy value]. *Genetika i razvedenie zhivotnykh - Genetics and Animal Breeding*. 2015, 1: 21-29. (In Russian)
6. Fisinin V.I., Gushchin V.V., Lukashenko V.S., Agafonychev V.P., Shtele A.L., Lysenko M.A., Shevyakov A.N. *Pishchevaya i biologicheskaya cennost' yaic i yaichnykh produktov* (Nutritional and biological value of eggs and egg products). Sergiev Posad: VNITIP Publ, 2013, 28 p. (In Russian)
7. Fletcher D.L., Britton W.M. The relationship of layer flock age and egg weight on egg components yields and solids content. *Poult. Sci.* 1983, 62: 1800-1805.
8. Hartmann C., Wilhelmson M. The hen's egg yolk: a source of biologically active substances. *World's Poultry Sci.* 2001, 57: 15-28.
9. Lourens A., Molenaar R., van den Brand H., Heetkamp M. J. W., Meijerhof R., Kemp B. Effect of egg size on heat production and the transition of energy from egg to hatchling. *Poult. Sci.*, 2006, 85: 770-776.
10. Kuleshova L.A. [Comparative analysis of the biophysical qualities of food eggs from different manufacturers]. In: *Bezopasnost' i kachestvo sel'skokhozyaistvennogo syr'ya i produktov pitaniya* (Safety and quality of agricultural raw materials and food). St. Petersburg: SPbGAU Publ., 2017, P. 161-165.
11. Kuliawat R., Santambrogio L. A mutation within the transmembrane domain of melanosomal protein Silver (Pmel17) changes luminal fragment interactions. *Eur. J. Cell. Biol.* 2009, 88(11): 653-667.
12. Makarova A.V. [Prospects for using the chicken gene pool to create autosex crosses]. *Genetika i razvedenie zhivotnykh - Genetics and animal breeding*. 2015, 2: 45-50. (In Russian)
13. Makarova A.V., Yurchenko O.P., Vakhrameev A.B. [Productivity and quality of eggs of two-line hybrids of gene pool breeds and populations]. *Genetika i razvedenie zhivotnykh - Genetics and animal breeding*. 2018, 3: 39-44. (In Russian)
14. Roiter Ya.S., Egorova A.V., Karapetyan R.V. et al. *Nastavleniya po sokhraneniyu i ispol'zovaniyu bioresursnoi kollektzii sel'skokhozyaistvennoi ptitsy* (Guidelines for the conservation and use of the bioresource collection of poultry. V.I. Fisinin, J.S. Reuter, eds). Sergiev Posad: VNITIP Publ., 2018, 130 p.
15. Shtele A.L., Filatov A.I. *Sposob opredeleniya kaloriinosti yaits* (The method for determining the calorie content of eggs). Patent RF No. 2514988, 2012.
16. Tsarenko P.P., Vasil'eva L.T. *Metody otsenki i povyshenie kachestva yaits sel'skokhozyaistvennoi ptitsy* (Evaluation methods and improving the quality of eggs of poultry). St. Petersburg: Lan' Publ., 2016, 280 p.

17. Tyller M., Tyllerova H., Trott R., Hruska M., Zita L. [Some specific trends in poultry farming]. In: *Mirovye i Rossiiskie trendy razvitiya ptitsevodstva: realii i vyzovy budushchego* (World and Russian trends in poultry development: realities and challenges of the future). Sergiev Posad: VNITIP Publ., 2018, P. 73-75. (In Russian)

**Productive traits of the hybrid bird  
created on the basis of gene-pool breeds of hens**

Vakhrameev A. B., Makarova A. V., Yurchenko O. P.

*Institute of Farm Animal Genetics and Breeding – Branch of Ernst Federal  
Science Center for Animal Husbandry, Sankt-Petersburg – Pushkin, Russian Federation*

**ABSTRACT.** Two-breed and three-breed hybrids from the crosses of gene pool Poltava clay, New Hampshire, Zagorsk salmon, Pervomajskaya and Czech golden are included in the bioresource genetic collection of rare and endangered chicken breeds (Institute of Farm Animal Genetics and Breeding, St. Petersburg-Pushkin). The aim of this study was to evaluate the economically significant characteristics of two- and three-breed hybrid birds obtained from crossing gene pool breeds in bioresource collection. Qualitative characteristics of the eggs and the productive characteristics of the hybrid bird are evaluated in comparison with the parent and progenitor forms. By the number of eggs per average laying egg, during the first five months of laying, two-breed hybrids of New Hampshire fathers and mothers of Zagorsk salmon breed showed absolute heterosis, exceeding the indicators of paternal form by 5.7% ( $P < 0.001$ ), and maternal form by 4.3% ( $P < 0.001$ ). Descendants of two-breed hybrids of New Hampshire fathers and Zagorsk salmon mothers with roosters of the Czech golden breed exceeded the indicators of paternal hens by 10.5% ( $P < 0.001$ ), maternal forms by 2.7% ( $P < 0.001$ ). Three-breed hybrid hens had a lower live weight, due to the influence of the paternal form of the Czech Golden breed. As a result of lower live weight, in three-breed hens there are decrease in feed intake and feed consumption per unit of egg production, while maintaining a high weight of eggs and level of egg production. In terms of egg mass, three-breed hybrid bird did not differ from two-breed mothers. Two-breed hybrids from fathers of new Hampshire and mothers Zagorsk of salmon breed have higher content of yolk in egg (28.3%) compared to other hybrids. This is a result of high (28.2%) value of the paternal forms strengthened by the maternal value (29.1%) of Zagorsk salmon breed, the highest in our study. In terms of energy value of eggs (199.7 kcal), New Hampshire - Zagorsk salmon hybrids exceeded New Hampshire (paternal) hens by 48.2 kcal (24%,  $P < 0.001$ ), and that of the mother form by 44.1 kcal (22%,  $P < 0.001$ ). Three-breed hybrids showed intermediate inheritance by characteristics of the nutritional value of eggs. Three groups of hybrid birds out of four surpassed their parental forms in terms of egg production. Hybrids obtained on the basis of gene pool breeds are promising for small forms of management.

*Keywords: hen, hybrids, heterosis, gene pool of breed, breed genetic reserve, egg production, nutritional value*

**Problemy biologii produktivnykh zhivotnykh - Problems of Productive Animal Biology, 2019, 4: 36-43**

Поступило в редакцию: 25.09.2019

Получено после доработки: 22.10.2019

**Вахрамеев Анатолий Борисович** с.н.с., т. 8(921)755-00-37; ab\_poultry@mail.ru;

**Макарова Александра Владимировна** н.с., т. 8(906)255-40-23;

**Юрченко Олег Павлович** с.н.с. к.б.н., т. 8(911)7989603.