



Оценка, отбор и подбор птицы породы плимутрок кросса «Смена 9» по маркерным генам К-к и продуктивности

Емануйлова Ж.В., кандидат сельскохозяйственных наук, главный зоотехник-селекционер

Селекционно-генетический центр «Смена» (СГЦ «Смена») - филиал ФНЦ «ВНИТИП» РАН

Егорова А.В., доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник - зав. лабораторией

Ефимов Д.Н., кандидат сельскохозяйственных наук, директор

ФГБНУ Федеральный научный центр "Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства" Российской академии наук (ФНЦ «ВНИТИП» РАН)

Комаров А.А., директор

СГЦ «Смена»

Аннотация: Статья посвящена оценке и отбору птицы породы плимутрок (отцовская и материнская линии) кросса «Смена 9» по маркерным генам К-к и продуктивности; эффективности использования в производственных условиях федерсексной материнской родительской формы (МРФ). Установлено, что в результате углубленной целенаправленной селекционной работы отцовская линия породы плимутрок отселекционирована на быструю оперяемость (100%), материнская – на медленную оперяемость (100%). Точность сексирования суточных цыплят МРФ по развитию маховых и кроющих перьев крыла составляет 99,3% (2022 г.), что выше, чем в 2017 г., на 1,5%. Двухлинейные куры МРФ имеют преимущества над исходными линиями по воспроизводительным признакам, обусловленные эффектом гетерозиса. Гипотетический гетерозис кур МРФ по яйценоскости за 60 недель жизни составил 5,0%, по выводу цыплят – 11,9%, выводу суточных цыплят от несушки – 21,7%, выводу инкубационных яиц – 1,0%. Истинный гетерозис проявился у МРФ по выводу цыплят (10,6%), яйценоскости кур за 60 недель жизни (2,9%), выводу инкубационных яиц (0,9%) и суточных цыплят от несушки (18,6%). Птица отцовской и материнской линий породы плимутрок и МРФ кросса «Смена 9», аутосексной по маркерным генам К-к, имеет высокую продуктивность и может использоваться на предприятиях России.

Ключевые слова: линия, материнская родительская форма, маркерные гены, сексирование, генотипы, оперяемость, продуктивность.

Введение. Мясное птицеводство в большинстве стран мира занимает ведущее место среди других мясопроизводящих отраслей. Прогресс в этом секторе зависит от селекционной работы, направленной на создание и совершенствование существующих пород, линий и кроссов; эта работа должна обеспечивать постоянное улучшение птицы. Большое значение имеют также полноценное и сбалансированное кормление, внедрение новых высокоэффективных, ресурсосберегающих технологий содер-

жания и программ биобезопасности [1-6].

На современном этапе развития птицеводства в селекционный процесс вовлечены как количественные, так и качественные показатели яичной продуктивности кур, перечень которых определяется рынком. При этом кроссы необходимо «конструировать», линии же, входящие в кросс, селекционировать под эту «конструкцию». В каждой линии кросса, в соответствии с ее характеристикой, выделяют основные и дополнительные признаки; та-

кое деление обеспечивает дифференциацию линий и способствует их сочетаемости [2,7].

Ключевым фактором поддержания и совершенствования генетического потенциала «чистых» линий сельскохозяйственной птицы является внедрение методов и приемов отбора, позволяющих с высокой достоверностью осуществлять оценку племенной ценности [8-13].

На материнской линии материнской формы породы плимутрок, как правило, лежит наибольшая нагрузка в кроссе с точ-



ки зрения обеспечения высокой эффективности репродукции в родительском стаде [14].

Одним из основных признаков в мясном птицеводстве является комплексный показатель воспроизводительных качеств птицы – количество суточных цыплят, получаемых от одной родительской несушки, который определяется рядом признаков: яйценоскостью, выходом яиц, пригодных к инкубации, оплодотворенностью и выводимостью яиц [15,16].

Для реализации генетического материала продуктивных качеств птицы основное значение имеет оценка семейства, семьи, особей. Систематический поиск новых сочетаний, используемых в качестве родительских форм или финального гибрида, позволяет за более короткий период времени и при меньших затратах совершенствовать существующие и создавать новые линии, породы, кроссы.

В последние годы в племенной работе большое внимание уделяется методам геномной селекции, в частности, маркерным генам: серебристости – золотистости, медленной – быстрой оперяемости, использование которых позволяет с высокой точностью и скоростью разделять по полу суточных цыплят и, как следствие, снижать затраты на производство продукции [17-21].

В селекционно-генетическом центре «Смена» создан продукт нового поколения – высокопродуктивный кросс «Смена 9». Этот кросс является результатом длительной целенаправленной углубленной селекционно-племенной работы. Материнская родительская форма аутосексна по маркерным генам медленной (К) и быстрой (к) оперяемости и обе-

спечивает высокий выход суточных цыплят на несушку за счет высокого выхода инкубационных яиц, их оплодотворенности и вывода цыплят.

Цель исследований – оценить и отобрать птицу породы плимутрок (отцовская и материнская линии) кросса «Смена 9» по маркерным генам К-к и продуктивности для получения аутосексной материнской родительской формы.

Материал и методика исследований. Исследования выполнены в селекционно-генетическом центре «Смена» на основе птицы отцовской и материнской линий породы плимутрок и аутосексной материнской родительской формы (МРФ). Основным методом селекционной работы с линиями – комбинированный, по показателям семейного и индивидуального отбора.

По каждой линии было укомплектовано 30 селекционных гнезд (13 кур и 1 петух). По отцовской линии было отведено 5702 головы молодняка, по материнской – 7398 голов. Количество потомков, отводимых от одного петуха, по отцовской линии составило 190 голов, по материнской – 247 голов. В среднем на одну несушку приходилось 15,0 голов (отцовская) и 19,0 голов (материнская). Процент селекции по петушкам находился в пределах 1,05-0,81%, по курочкам 13,68-10,54%.

Отбор птицы отцовской и материнской линий породы плимутрок проводили по скорости оперяемости в суточном возрасте. Фенотип крыла цыплят отцовской линии по оперяемости в суточном возрасте соответствует генотипу. Отбор по фенотипу дает возможность поддерживать

в этой линии признак быстрой оперяемости в суточном возрасте. Отбор же суточных цыплят материнской линии по фенотипу медленной оперяемости не всегда дает возможность получать потомство с медленной оперяемостью. Это связано с тем, что петухи материнской линии, являясь в суточном возрасте медленнооперяющимися, могут иметь генотип «КК» или «Кк». Петухи генотипа «Кк» дают в потомстве и медленно-, и быстрооперяющихся цыплят. Появление гетерозиготных петухов в селекционном стаде обусловлено тем, что ежегодно для расширения генофонда линии в гнездовых спариваниях частично используют селекционную птицу от групповых спариваний. Поэтому в селекционной работе для воспроизводства стада необходим постоянный отбор петухов, гомозиготных по этому гену.

Для дальнейшей селекционной работы в отцовской линии отбирали только быстрооперяющихся особей, в материнской линии – только медленнооперяющихся и только из тех гнезд, в которых отсутствовали суточные цыплята с быстрой оперяемостью.

Тип оперения у суточных цыплят устанавливали визуально, при медленном формировании перьевого покрова крыла кроющие перья длиннее маховых или равны им, при быстром – кроющие перья короче маховых и хорошо развиты.

Регулярно проводили оценку материнской родительской формы по скорости оперяемости суточных цыплят, определяли точность их сексирования. Для оценки отводили по 2000 голов цыплят.



Таблица 1. Оперяемость цыплят породы плимутрок в суточном возрасте (%)

Линия	Количество быстрооперяющихся особей по годам испытания			Количество медленнооперяющихся особей по годам испытания		
	2017	2019	2022	2017	2019	2022
Отцовская	49,1	99,8	100,0	50,9	0,2	-
Материнская	7,4	5,9	-	92,6	94,1	100,0

Таблица 2. Результаты сексирования цыплят материнской родительской формы породы плимутрок кросса «Смена 9»

Год испытания	Количество суточных цыплят, оцененных по фенотипу оперяемости крыла, гол.	Точность сексирования суточных цыплят, %	
		По фенотипу	При вскрытии
2017	2000	97,8	98,1
2019	2000	99,0	99,3
2022	2000	99,3	99,7

Содержание кур и выращивание молодняка – на глубокой подстилке. Взрослая птица содержалась при естественном спаривании. Основные технологические параметры, световой и температурно-влажностный режимы, программа кормления птицы соответствовала нормам, рекомендуемым для данного кросса [22].

Результаты исследований и их обсуждение. В табл. 1 представлена оперяемость суточных цыплят отцовской и материнской линий породы плимутрок по годам испытания.

При оценке суточного молодняка вывода 2017 г. в отцовской линии было выявлено 50,9% медленнооперяющихся особей, а в материнской линии 7,4% быстрооперяющихся. Отбор молодняка отцовской линии по фенотипу крыла в суточном возрасте уже через год позволил практически исключить медленнооперяющихся цыплят, и начиная с 2020 г. все поголовье имело быструю оперяемость.

В материнской линии молодняк 2019 г. был получен от родителей, отобранных только по фенотипу медленной оперяемости, поэтому в 2019 г. в сравнении с

2017 количество быстрооперяющихся цыплят уменьшилось незначительно. Это связано с наличием в стаде гетерозиготных петухов («Кк»). При получении потомства в 2020 г. и далее взрослое поголовье было оценено не только по фенотипу, но и по генотипу оперяемости. В результате отбора материнская линия была на 100% отселекционирована на медленную оперяемость цыплят в суточном возрасте.

Поскольку целью селекции линейной птицы по генам медленной и быстрой оперяемости «К-к» является получение аутосексной МРФ, регулярно проводили оценку точности ее сексирования в суточном возрасте. Результаты приведены в табл. 2.

Селекция птицы исходных линий по признаку оперяемости суточных цыплят позволила повысить точность сексирования аутосексной МРФ на 1,5% в 2022 г. по сравнению с 2017. Точность сексирования суточных цыплят по маркерным генам К-к по фенотипу близка к этому показателю при вскрытии цыплят; разность составляет 0,3-0,4%.

Продуктивные качества птицы породы плимутрок отцовской

и материнской линий МРФ представлена в табл. 3. Куры материнской линии имели яйценоскость за 60 недель жизни выше по сравнению с отцовской линией на 6,3 яйца ($P \leq 0,001$), оплодотворенность яиц – на 1,7%, вывод цыплят – на 0,8%, выход инкубационных яиц – на 0,2%, выход суточных цыплят – на 5,6%. Масса яйца у кур отцовской линии породы плимутрок в 30-недельном возрасте была выше, чем у кур материнской линии, на 0,5%.

Хозяйственно полезные качества птицы аутосексной МРФ кросса «Смена 9» представлены в табл. 4. Двухлинейные куры МРФ по оплодотворенности яиц, выводу цыплят, яйценоскости, выходу инкубационных яиц, выходу суточных цыплят от несушки (табл. 4) имеют преимущества над отцовской и материнской линиями (табл. 3). Это превосходство обусловлено эффектом гетерозиса по воспроизводительным признакам.

Гипотетический гетерозис мясных кур МРФ по яйценоскости кур за 60 недель жизни составил 5,0%, по массе яйца – 0,2%, оплодотворенности яиц – 1,1%, выводу цыплят – 11,9%, выходу суточных цы-

плат от несушки – 21,7%, выходу инкубационных яиц – 1,0%.

Истинный гетерозис проявился у МРФ по оплодотворенности яиц (0,3%), выводу цыплят (10,6%), яйценоскости кур за 60 недель жизни (2,9%), выходу инкубационных яиц (0,9%), массе яиц (0,2%), выходу суточных цыплят от несушки (18,6%).

Заключение. В результате углубленной целенаправленной селекционной работы отцовская линия отселекционирована на быструю оперяемость (100%), материнская линия породы плимутрок – на медленную оперяемость (100%), что позволило повысить точность сексирования материнской родительской формы на 1,5%. Установлено, что двухлинейные куры материнской родительской формы по оплодотворенности яиц, выводу цыплят, яйценоскости, выходу инкубационных яиц, выходу суточных цыплят от несушки имеют преимущества над отцовской и материнской линиями. Это превосходство обусловлено эффектом гетерозиса по воспроизводительным признакам.

Гипотетический гетерозис материнской родительской формы по выходу суточных цыплят от несушки составляет 21,7%; истинный – 18,6%.

Птица отцовской и материнской линий породы плимутрок и материнской родительской формы кросса «Смена 9», аутосексной по маркерным генам К-к, имеет высокую продуктивность и может использоваться на предприятиях России.

Исследование проведено в рамках выполнения государственного задания Министерства науки и высшего образо-

Таблица 3. Продуктивные качества родительских линий материнской родительской формы породы плимутрок

Показатель	Линия	
	Отцовская	Материнская
Оплодотворенность яиц, %	92,2	93,9
Вывод цыплят, %	73,9	74,7
Сохранность молодняка, %	94,2	95,4
Сохранность взрослой птицы, %	96,0	96,2
Яйценоскость на ср. нес. (шт.) за 60 нед. жизни	153,1±1,011	159,4±1,07
Выход инкубационных яиц, %	94,5	94,7
Масса яйца кур в 30 недель, г	58,7±0,15	58,4±0,10
Выход суточных цыплят от несушки, гол.	107,2	113,0

Таблица 4. Хозяйственно полезные качества птицы материнской родительской формы кросса «Смена 9».

Показатель	МРФ	Гетерозис, %	
		истинный	гипотетический
Оплодотворенность яиц, %	94,2	+0,3	+1,1
Вывод цыплят, %	85,3	+10,6	+11,9
Сохранность молодняка, %	95,9	+0,5	+1,1
Сохранность взрослой птицы, %	96,3	+0,1	+0,2
Яйценоскость на ср. нес. (шт.) за 60 нед. жизни	164,0	+2,9	+5,0
Выход инкубационных яиц, %	95,6	+0,9	+1,0
Масса яйца кур в 30 недель, г	58,8	+0,2	+0,2
Выход суточных цыплят от несушки, гол.	134,0	+18,6	+21,7

вания РФ по теме «Генетическая ценность мясного кросса кур отечественной селекции и ее зависимость от показателей продуктивности птицы исходных линий».

Литература

1. Буяров, В.С. Оценка племенных качеств сельскохозяйственной птицы мясного направления продуктивности (обзор) / В.С. Буяров, Я.С. Ройтер, А.Ш. Кавтарашвили, И.В. Чернова, А.В. Буяров // Вестник аграрной науки. -2019. - №3. - С. 30-38.
2. Гальперн, И.Л. Селекционно-генетические проблемы развития яичного и мясного птицеводства в XXI веке // Генетика и разведение животных. - 2015. - №3. - С. 22-29.
3. Егорова, А.В. Основные направления работы с мясными курами родительского стада бройлеров // Птицеводство. - 2017. - №3. - С. 16-21.
4. Хорошевская, Л.В. Факторы успеш-

- ной работы с племенным поголовьем мясных кроссов / Л.В. Хорошевская, И.Ф. Горлов // Птицеводство. - 2016. - №12. - С. 11-13.
5. Черепанов, С.В. Актуальные вопросы селекционной работы в птицеводстве России // Птицеводство. - 2018. - №9. - С. 2-4.
 6. Направления и достижения в селекции яичных и мясных кур / А.Т. Коваленко, И.А. Степаненко, Ю.С. Лютый // Эффективне птахівництво. - 2008. - №9. - С. 35-42.
 7. Селекционно-племенная работа в птицеводстве / Я.С. Ройтер, А.В. Егорова, А.П. Коноплева, Е.Е. Тяпугин и [др.]. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2016. - 287 с.
 8. Егорова, А. Приемы подбора племенных мясных петухов и кур // Гл. зоотехник. - 2015. - №8. - С. 44-48.
 9. Мальцев, А.Б. Эффективность оценки петухов-производителей мясных кроссов / А.Б. Мальцев, А.Б. Дымков // Достижения в современном





птицеводстве: исследования и инновации: Матер. XVI конф. ВНАП. - Сергиев Посад, 2009. - С. 48-50.

10. Сермягин, А.А. Перспективы использования оценки племенной ценности в бройлерном птицеводстве России для совершенствования экономически значимых признаков (обзор). / А.А. Сермягин, Н.А. Зиновьева // Генетика и разведение животных. - 2018. - №2. - С. 20-28.

11. Федорова, Е.С. Современное состояние и проблемы племенного птицеводства в России (обзор) / Е.С. Федорова, О.И. Станишевская, Н.В. Деметьева // Агр. наука Евро-Северо-Востока. - 2020. - №2. - С. 217-232.

12. Шахнова, Л.В. Дефинитивная линька у племенных мясных кур / Л.В. Шахнова, А.В. Егорова, Е.С. Елизаров [и др.] // Птицеводство. - 2008. - №6. - С. 19-20.

13. Егорова, А.В. Линька петухов отцовской формы родительского стада бройлеров / А.В. Егорова, Л.В.Шахнова, В.А. Манукян, Е.С. Елизаров // Птица и птицепродукты. - 2010. - №2. - С. 26-27.

14. Егорова, А.В. Селекция материнской линии материнской родительской формы кросса «Смена 8» / А.В. Егорова, О.П. Лесик, Ж.В. Емануйлова [и др.] // Вестник Российской с.-х. науки. - 2016. - №6. - С. 70-73.

15. Егорова, А.В. Продуктивность родительских форм мясных кур селекции селекционно-генетического центра «Смена» / А.В. Егорова, Л.И. Тучемский, Ж.В. Емануйлова [и др.] // Зоотехния. - 2015. - №6. - С. 2-4.

16. Егорова, А.В. Селекция мясных кур породы плимутрок на повышение воспроизводительных качеств / А.В. Егорова, Д.Н. Ефимов, Ж.В. Емануйлова, А.А. Комаров // Птицеводство. - 2021. - №3. - С. 4-8.

17. Егорова, А.В. Разделение аутосексных мясных цыплят по полу / А.В. Егорова, Л.В. Шахнова // Птица и птицепродукты. - 2013. - №3. - С. 41-43.

18. Емануйлова, Ж.В. Медленнооперяющаяся линия Г7 кросса «Смена 7» // Птицеводство. - 2008. - №8. - С. 25-26.

19. Петрукович, Т. Раздельное выращивание бройлеров // Животноводство России. - 2017. - №12. - С. 11-12.

20. Bu G., Huang G., Fu H., Li J., Huang S., Wang Y. Characterization of the novel duplicated PRLR gene at the latefeathering K locus in Lohmann chickens // J. Mol. Endocrinol. - 2013. - V. 51, No 2. - P. 261-276.

21. Cerit H., Avanus K. Sex identification by CHDW and HDZ genes of again sex chromosomes in Nymphicus hollandicus // Turk. J. Vet. Anim. Sci. - 2007. - V. 31, No 6. - P. 371-374.

22. Руководство по работе с птицей мясного кросса «Смена 9» с аутосексной материнской родительской формой / Д.Н. Ефимов, А.В. Егорова, Ж.В. Емануйлова и [др]. - Сергиев Посад, 2021. - 95 с.

Для контакта с авторами:

Емануйлова

Жанна Владимировна

E-mail: zhanna.emanujlova@mail.ru

Егорова Анна Васильевна

E-mail: egorova@vnitip.ru

Ефимов Дмитрий Николаевич

E-mail: dmi40172575@gmail.com

Комаров Анатолий Анатольевич

E-mail: tagro1964@mail.ru

The Evaluation and Selection of Plymouth Rock Lines of Broiler Cross Smena-9 using Marker Genes K-k and Efficiency of Reproduction

Emanuylova Zh.V., Egorova A.V., Efimov D.N., Komarov A.A.

Federal Scientific Center "All-Russian Research and Technological Institute of Poultry" of Russian Academy of Sciences

Summary: The results of evaluation and selection of Plymouth Rock preparental lines of broiler cross Smena-9 using marker genes K-k and efficiency of reproduction during 2017-2022 are presented; the performance in the resulting feathersex maternal line of broiler breeders was also assessed. It was found that after several years of targeted selection paternal preparental line was consolidated for fast feathering (100%), maternal line for slow feathering (100%). The sexing (based on the development of tectrix and remex at 1 day of age) in their hybrid (maternal parental line) gained the accuracy 99.3% in 2022, higher by 1.5% in compare to 2017. Reproductive performance in this hybrid is higher as compared to the preparental lines due to the heterosis. The hypothetic heterosis for egg production during 60 weeks of age was 5.0%, for hatch of chicks 11.9%, number of day-old chicks per hen 21.7%, percentage of eggs suitable for incubation 1.0%; the actual heterosis was found for hatch of chicks (10.6%), egg production during 60 weeks of age (2.9%), percentage of eggs suitable for incubation (0.9%), number of day-old chicks per hen (18.6%). The conclusion was made that both preparental Plymouth Rock lines and hybrid parental maternal line of broiler breeders of Smena-9 cross are characterized by high reproductive performance and could be effectively used in broiler production.

Keywords: preparental lines, maternal parental line, marker genes, feathersex, genotypes, feathering rate, reproductive performance.