

Е. С. Федорова, О. И. Станишевская, Ю. Л. Силюкова

Эффективность селекции кур породы русская белая на повышение выхода вакцинного сырья

Аннотация. В настоящее время в России наблюдается достаточно сложная эпизоотическая обстановка в животноводстве и птицеводстве, что связано как с высокой концентрацией поголовья и нарушением технологий содержания и выращивания сельскохозяйственных животных и птицы, так и с импортом в Россию племенной продукции из-за рубежа. Единственной на данный момент эффективной мерой борьбы в такой ситуации остается разработка и производство новых вакцин. Развитие рынка вакцин и постоянный рост поголовья птицы привели к увеличению объемов производства вакцинных препаратов и необходимости разработки методов массового получения вирусного сырья.

Значительная часть вакцин производится с использованием РЭК (развивающихся эмбрионов кур). Однако в России нет собственных специализированных популяций кур, выведенных как для получения СПФ-яйца (субстрат для производства живых вакцин), так и для получения так называемых «чистых яиц» (для производства инактивированных вакцин). Причина: для получения СПФ-яйца необходимо применять специальную технологию содержания и кормления птицы, исключающую ее заражение возбудителями различных инфекций вирусной и бактериальной природы; отсутствует и какая-либо вакцинация птицы. При производстве «чистых яиц» применяется щадящая схема вакцинации или полное отсутствие вакцинации против определенных заболеваний.

Нами впервые предложен метод селекции, позволяющий создавать специализированные популяции птицы для увеличения выхода аллантоисно-амниотической жидкости, которая служит сырьем для получения вакцин без специальных технологий содержания и отсутствие вакцинации против определенных заболеваний.

В статье представлены данные об эффективности селекционной работы в популяции кур породы русская белая, направленной на повышение выхода вакцинного сырья для биопромышленности. Установлено, что посредством целенаправленной селекции на увеличение яйценоскости, массы яиц и выхода аллантоисно-амниотической жидкости у 12,5 суточных эмбрионов за 2 поколения отбора частота встречаемости кур с высоким выходом экстраэмбриональной жидкости их эмбрионов была увеличена на 23,4%, масса яиц — на 4,7 г, а яйценоскость за 7 месяцев кладки — на 6 яиц.

Ключевые слова: вакцинное сырье, селекция, РЭК, экстраэмбриональная жидкость, масса яиц, яйценоскость.

Авторы:

Федорова Елена Сергеевна — кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отдела генетики, разведения и сохранения генетических ресурсов сельскохозяйственных птиц; Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных — филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр животноводства — ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста»; Россия, г. Санкт-Петербург, п. Тярлево, 196601, Московское шоссе, 55 а; e-mail: fedorova816@mail.ru

Станишевская Ольга Игоревна — доктор биологических наук, главный научный сотрудник отдела генетики, разведения и сохранения генетических ресурсов сельскохозяйственных птиц; Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных — филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр животноводства — ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста»; Россия, г. Санкт-Петербург, п. Тярлево, 196601, Московское шоссе, 55 а; e-mail: olgastan@list.ru;

Силюкова Юлия Леонидовна — зоотехник отдела генетики, разведения и сохранения генетических ресурсов с.-х. птиц; Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных — филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр животноводства — ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста»; Россия, г. Санкт-Петербург, п. Тярлево, 196601, Московское шоссе, 55 а; e-mail: svadim33@mail.ru.

Введение. В настоящее время в России наблюдается достаточно сложная эпизоотическая обстановка в животноводстве и птицеводстве, что связано как с высокой концентрацией поголовья и нарушением технологий содержания и выращивания сельскохозяйственных животных и птицы, так и с импортом в Россию племенной продукции из-за рубежа. Глобализация производства и поток товаров способствуют тому, что возникающие новые болезни быстро распространяются. Единственной на данный момент эффективной мерой борьбы в такой ситуации остается разработка и производство новых вакцин. Развитие рынка вакцин и постоянный рост поголовья птицы привели к увеличению объемов производства вакцинных препаратов и необходимости разработки методов массового получения вирусного сырья.

Значительная часть вакцин производится с использованием РЭК (развивающихся эмбрионов кур). С 2014 г. Россия взяла активный курс на импортозамещение, в том числе и в сфере сельского хозяйства, к которому можно отнести также производство отечественных ветеринарных препаратов и вакцин. Однако в России нет собственных специализированных популяций кур, выведенных как для получения СПФ-яйца (субстрат для производства живых вакцин), так и для получения так называемых «чистых яиц» (для производства инактивированных вакцин). Поэтому необходимое для нужд биопромышленности количество СПФ-яйца покупается за рубежом, что обходится достаточно дорого, особенно в настоящее время в связи с нестабильным курсом валюты и высокой себестоимостью производства такого яйца. Это обусловлено тем, что для получения СПФ-яйца применяется специальная технология содержания и кормления птицы, исключающая ее заражение возбудителями различных инфекций вирусной и бактериальной природы, и отсутствует какая-либо вакцинация птицы. При производстве «чистых яиц» применяется щадящая схема вакцинации или полное отсутствие вакцинации против определенных заболеваний [1, 2, 3, 4, 5]. В России для производства вакцин используются яйца преимущественно от птицы промышленных кроссов, разводимой при жесткой схеме вакцинации, что снижает затраты на сырье для биопромышленности, но, в то же время, не обеспечивает должного его качества.

Так как потребление мяса и яиц птицы не подлежит религиозным ограничениям, это способствует росту производства домашней птицы; с возрастанием производства продукции птицеводства и, соответственно, поголовья птицы, повышается потребность в вакцинах и, таким образом, в СПФ

и «чистых» яйцах. А, поскольку, в связи со сложной эпизоотической обстановкой в мире увеличилась потребность в проведении вакцинаций не только птиц и животных, но и человека, проблема повышения экономической эффективности и снижения затрат на производство вакцин остается актуальной.

Таким образом, разработка методов создания специализированных популяций птицы для использования в отечественной биопромышленности и производства «чистого яйца» с повышенным выходом аллантаисно-амниотической жидкости, которая служит сырьем для получения вакцин, является чрезвычайно актуальной задачей.

Основная цель наших исследований — разработка селекционных приемов, позволяющих создать специализированную популяцию яичных кур с повышенным выходом экстраэмбриональной жидкости у их эмбрионов.

Материалы и методы исследований.

Эксперименты проводились на популяции русских белых кур, разводимых в ЦКП «Генетическая коллекция редких и исчезающих пород кур» ВНИИГРЖ и изначально селекционируемой на устойчивость к пониженным температурам выращивания молодняка в раннем возрасте и неопластическим заболеваниям [6]. Птица экспериментальной популяции содержалась в индивидуальных клетках при искусственном осеменении и принятой в хозяйстве технологии кормления и содержания. Исследования проводились в преддверии племенного сезона на курах в возрасте 36 недель. Массу яиц и эмбрионов определяли с точностью до 0,1 г на весах AND HL-400. Объем аллантаисно-амниотической жидкости определяли у 12,5-суточных эмбрионов [8] с помощью мерного цилиндра с точностью до 0,1 мл. Полученные данные обрабатывали с помощью статистического редактора Microsoft Excel и программы для статистического анализа данных Statistica 6.0, а также с использованием методик биометрического анализа, изложенных в книге Н. А. Плохинского [7].

Основным критерием отбора при проведении селекции являлся средний уровень и выше выхода экстраэмбриональной жидкости от 3–5 12,5-суточных эмбрионов от каждой курицы. Для воспроизводства следующего поколения использовались только куры, эмбрионы которых давали не менее 0,200 мл/г массы яйца и не менее 10 мл экстраэмбриональной жидкости на эмбрион; и только пехухи, имеющие сестер (реже полусестер) с такими же показателями выхода аллантаисно-амниотической жидкости их эмбрионов.

Результаты и их обсуждение.

В ЦКП «Генетические коллекции редких и исчезающих пород кур» ВНИИГРЖ в течение ряда лет проводятся поисковые исследования по созданию в русской белой породе кур специализированной популяции с повышенным выходом экстраэмбриональной жидкости ее эмбрионов. Коэффициент изменчивости среди кур-матерей по абсолютному объему аллантоисно-амниотической жидкости достаточно высок и составляет порядка 15% для данной популяции. Индивидуальная изменчивость данного признака в среднем находится на уровне 9,1%. Процент «стабильных» кур, т.е. таких, у которых колебания данного показателя незначительны (C_v в пределах 3,5%), находится на уровне 70% [8].

В процессе начатой селекционной работы, параллельно с отбором по выходу экстраэмбриональной жидкости, проводился отбор кур по яйценоскости и массе яиц, поскольку яйценоскость кур является одним из важнейших факторов, влияющих на рентабельность их содержания, а также на объем получаемого вакцинного сырья от популяции в целом; повышение массы яиц влечет за собой увеличение объема аллантоисно-амниотической жидкости ($r = 0,6$) [8].

В F_0 в отобранной популяции кур было заложено 12 микролиний. Как видно из табл. 1, за два поколения отбора удалось увеличить яйценоскость кур за учетный период продуктивности (7 месяцев) на 6 яиц, массу яиц — в среднем на 4,7 г.

Наиболее жесткому отбору по показателю выхода экстраэмбриональной жидкости подверглись петухи, которые оценивались по продуктивности их матерей и сестер. По результатам оценки использования отобранных таким образом петухов установлено, что 75% (9 из 12) петухов-сыновей показали увеличение частоты встречаемости их дочерей с высоким выходом аллантоисно-амниотической жидкости в расчете на 1 г массы яйца (рис. 1).

Так, в F_1 частота встречаемости дочерей с высоким выходом жидкости от сыновей петухов, оцененных в F_0 , увеличилась в среднем на 11,9% по 9 гнездам из 12 укомплектованных. В F_2 частота встречаемости таких кур выросла еще на 12,2% по сравнению с F_1 . И это, несмотря на то, что 3 петуха из 12 закрепленных за курами, при сравнении с их петухами-отцами показали снижение частоты встречаемости дочерей с высоким выходом экстраэмбриональной жидкости. В целом отбор по данному показателю позволил увеличить количество кур в популяции с выходом жидкости 0,200 мл/г массы яйца и выше. Так, при срав-

Таблица 1. Показатели продуктивности кур породы русская белая, отобранной в гнезда, за 2 поколения отбора

Показатель	F0	F2
Поголовье, гол.	121	233
Масса яйца, г, в 36 нед. жизни	50,1 ± 0,3	56,4*** ± 0,4
Яйценоскость за 52 нед. жизни	134 ± 0,8	140*** ± 0,7***

*** $P < 0,001$

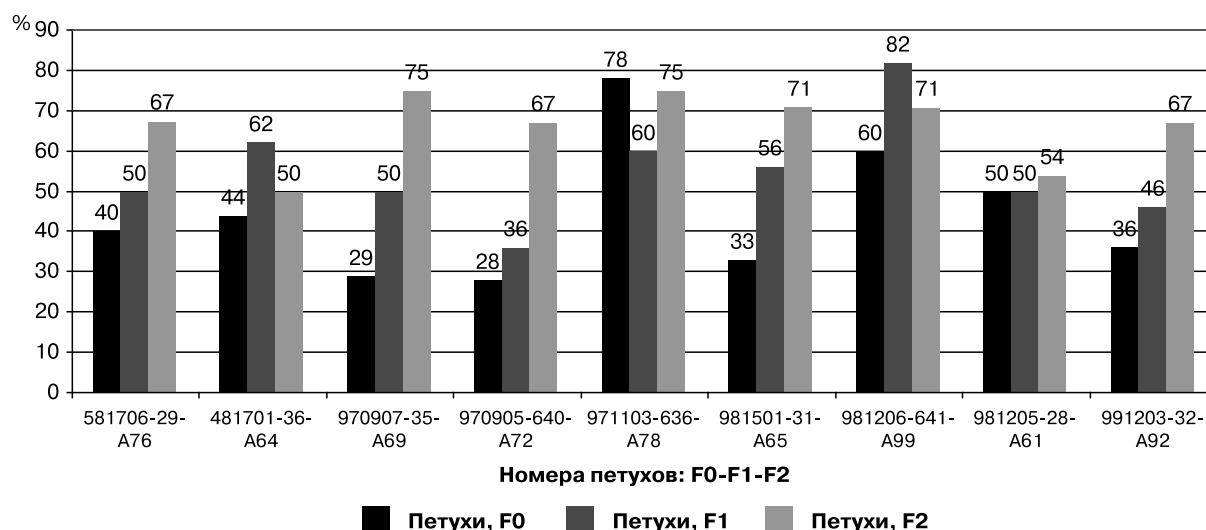


Рис. 1. Частота встречаемости (%) по петухам кур-дочерей с выходом экстраэмбриональной жидкости их 12,5-суточных эмбрионов не менее 0,200 мл/г и не менее 10 мл

нении по этому признаку петухов, оцененных в F_0 , с их внуками установлено, что частота встречаемости кур-дочерей с высоким выходом экстраэмбриональной жидкости практически во всех гнездах увеличилась в среднем на 23,4%.

Полученные данные позволяют утверждать, что селекция кур на повышение выхода вакцинного сырья от их эмбрионов (аллантоисно-амниотической жидкости) достаточно эффективна. Положительный эффект достигнут не только за счет увеличения выхода экстраэмбриональной жидкости от эмбриона, но и за счет увеличения общего

числа эмбрионов от селекционируемой популяции в связи с повышением яйценоскости кур-матерей и массы яиц.

Выводы.

Использование селекционных приемов, направленных на повышение выхода аллантоисно-амниотической жидкости, позволило за 2 поколения отбора увеличить частоту встречаемости кур с высоким выходом экстраэмбриональной жидкости их эмбрионов (более 0,200 мл/г и более 10 мл) на 23,4%, массу яиц — в среднем на 4,7 г, яйценоскость за 7 месяцев кладки — на 6 яиц.

Исследование поддержано программой развития биоресурсных коллекций ФАНО

Литература

1. Лапа М. А. Критерии оценки и отбора птицы с целью повышения пищевых и биотехнологических качеств яиц: автореф. дис. канд. биол. наук. СПб-Пушкин. — 2015. — 21 с.
2. Cherepanov S. V. Criteria of an assessment of "vaccine eggs" quality / S. V. Cherepanov, M. A. Lapa, O. I. Stanishevskaya // Proceedings of the XIV European Poultry Conference, 2014, Norway. — P. 505.
3. Kock M. Fertile eggs — a valuable product for vaccine production / M. Kock, G. Seemomn // Lohmann Information. — 2008. — Vol. 43(2). — P. 37–40.
4. European Pharmacopoeia 8.0. / EDQM, 2014. — 3513 p.
5. Лабораторная диагностика болезней птиц: Справочник / Р. Н. Коровин, В. П. Зеленский, Г. А. Грошева. — М.: Агропромиздат. — 1989. — 255 с.
6. Соколова А. Н. Генетико-селекционные методы создания популяции кур с повышенной устойчивостью к неоплазмам: Автореф. дис. — СПб. — 1999. — 56 с.
7. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников. — М.: Колос. — 1969. — 256 с.
8. Лапа М. А. Влияние генотипа матерей, отцов и возраста развивающихся эмбрионов кур на объем и качество аллантоисно-амниотической жидкости / М. А. Лапа // Генетика и разведения животных. — 2015. — № 1. — С. 14–21.

Fedorova E. S., Stanishevskaya O. I., Silyukova Y. L.

Efficiency of Russian white chickens selection as a way to increase vaccine raw material output

Abstract. Nowadays in Russia there is rather hard epizootic situation in animal husbandry. This is connected on the one hand with high concentration of herds and flocks and violation of sanitary rules, on the other hand with import of breeding materials from abroad. The only efficient way of disease prevention is development and production of specialized vaccines. Growth of the vaccines' market and volumes of production stimulated demand in raw materials and need in development of efficient methods of viral raw materials production.

A big part of vaccines is being produced on the base of live chicken embryos. But currently in Russia there not available own specialized chicken populations, bred for production of SPF eggs (substrate for live vaccines production) and for production of so called «clean vaccines» (for production of inactivated vaccines). The reason: to get an SPF-egg there is needed a special technology of keeping and feeding, which excludes contamination by various viral or bacterial agents; at the same time there is not used any vaccinations. During production of «clean eggs» there is possible a mild vaccination program or full absence of vaccinations against some definite diseases.

For the first time the authors have offered a new selection method, which enables to breed specialized chicken populations with increased content of allantoic-amniotic liquids in eggs/ This is a valuable raw material for production of vaccines without any special hen keeping technologies and vaccinations against definite diseases.

The article presents data on the selection efficiency in the population of Russian white chickens as a way to increase vaccine raw materials output for bioindustry. It was established that by means of selection for 2 generations of chickens the frequency of occurrence of hens with high extraembryonic liquid output of their embryos was increased by 23,4%, the egg weight was increased by 4.7 g, and egg production over 7 months of laying by 6 eggs.

Key words: vaccine raw materials, selection, developing chicken embryos, virus titre, allantoin-amnionic fluid, weight of eggs, egg laying.

Authors:

Fedorova Elena Sergeevna — PhD, Senior research scientist of the Department of poultry genetics, breeding and gene pool preservation; Russian Research Institute of Farm Animal Genetics and Breeding — Branch of the L. K. Ernst Federal Science Center for Animal Husbandry, Russia, St. Petersburg, Tyarlevo, Moscovskoe sh., 55 a; e-mail: fedorova816@mail.ru;

Stanishevskaya Olga Igorevna — Dr. Habil. (Biol.), Leading research scientist of the Department of poultry genetics, breeding and gene pool preservation; Russian Research Institute of Farm Animal Genetics and Breeding — Branch of the L. K. Ernst Federal Science Center for Animal Husbandry, Russia, St. Petersburg, Tyarlevo, Moscovskoe sh., 55 a; e-mail: olgastan@list.ru;

Silyukova Yliya Leonidovna — zootechnician of the Department of poultry genetics, breeding and gene pool preservation; Russian Research Institute of Farm Animal Genetics and Breeding — Branch of the L. K. Ernst Federal Science Center for Animal Husbandry, Russia, St. Petersburg, Tyarlevo, Moscovskoe sh., 55 a; e-mail: svadim33@mail.ru.

*The study was supported by Federal Agency for Scientific Organizations program
for support the bioresource collections*

References

1. Lapa M. A. Kriterii ocenki i otbora pticy s cel'ju povyshenija pishhevyh i biotehnologicheskikh kachestv jaic: avtoref (Criteria for the evaluation and selection of poultry in order to improve food and biotechnological qualities of eggs). dis.kand. biol. nauk. SPb-Pushkin, 2015. — 21 s.
2. Cherepanov S. V. Criteria of an assessment of "vaccine eggs" quality / S. V. Cherepanov, M. A. Lapa, O. I. Stanishevskaya // Proceedings of the XIV European Poultry Conference, 2014, Norway. — P. 505.
3. Kock M. Fertile eggs — a valuable product for vaccine production / M. Kock, G. Seemonn // Lohmann Information. — 2008. — Vol. 43(2). — P. 37–40.
4. European Pharmacopoeia 8.0. / EDQM, 2014. — 3513 p.
5. Laboratornaja diagnostika boleznej ptic: Spravochnik (Laboratory Diagnosis of Bird Diseases: A Handbook) / R. N. Korovin, V. P. Zelenskij, G. A. Grosheva. —M.: Agropromizdat, 1989. — 255 s.
6. Sokolova A. N. Genetiko-selekcionnye metody sozdaniya populjacji kur s povyshennoj ustojchivost'ju k neoplazmam (Genetic-selection methods for creating a population of chickens with increased resistance to neoplasms): Avtoreferat dissertacii doktora sel'skohozjajstvennyh nauk: SPb, 1999. — 56 s.
7. Plohinskij N. A. Rukovodstvo po biometrii dlja zootehnikov (Biometrics manual for livestock experts). — M.: Kolos, 1969. — 256 s.
8. Lapa M. A. Vlijanie genotipa materej, otcov i vozrasta razvivajushhihsja jembrionov kur na ob'em i kachestvo allantoisno-amnioticheskoj zhidkosti (Influence of the genotype of mothers, fathers and the age of developing chick embryos on the volume and quality of the allanto-amniotic fluid) / M. A. Lapa // Genetika i razvedeniya zhivotnyh. — 2015. — №1. — S. 14–21.