

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

Разведение малочисленных и редких пород кур

Аннотация. *Сохранение генофонда породы при свободном спаривании родителей и постоянной относительной частоте генов в поколениях возможно при случайном подборе пар, отсутствии отбора и многочисленности популяции.*

В популяциях с критической численностью ($n < 300$) предлагаем проводить стабилизирующий подбор в сочетании с гетерогенным подбором крайних вариантов стабилизирующего отбора. Такой комплексный подбор по живой массе увеличивает число птиц модального класса, снижая изменчивость на 2% благодаря стабилизирующему эффекту гетерогенного подбора. Комплексный подбор позволяет использовать весь племенной материал популяции исключая отбор.

В популяциях с критической численностью ($n < 120$) и риском вымирания необходим гетерогенный подбор по морфофизиологическим и продуктивным признакам, повышающий их способность к воспроизводству до 4%.

С потерей статуса породы по продуктивным признакам необходим направленный отбор и подбор. Дифференциация направленного подбора на гетерогенный повысит оплодотворённость яиц на 3–7%.

Ключевые слова: Генофонд, порода, численность, инбридинг, подбор.

Авторы:

Паронян Иван Амаякович — доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории генетики и селекции айрширского скота ФГБНУ ВНИИГРЖ; г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Московское шоссе, д. 55а, 196601;

Юрченко Олег Павлович — кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник отдела генетики, разведения и сохранения генетических ресурсов сельскохозяйственных птиц ФГБНУ ВНИИГРЖ; г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Московское шоссе, д. 55а, 196601;

Вахрамеев Анатолий Борисович — научный сотрудник отдела генетики, разведения и сохранения генетических ресурсов сельскохозяйственных птиц ФГБНУ ВНИИГРЖ; г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Московское шоссе, д. 55а, 196601;

Макарова Александра Владимировна — младший научный сотрудник отдела генетики, разведения и сохранения генетических ресурсов сельскохозяйственных птиц ФГБНУ ВНИИГРЖ; г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Московское шоссе, д. 55а, 196601.

Введение. Высокая продуктивность кур промышленного птицеводства привела к значительному сокращению численности большинства пород и даже их исчезновению. Возникла угроза потери генетического разнообразия важнейшего вида домашних животных.

В России сохраняется 70 пород в двух государственных коллекционных институтах ВНИТИП и ВНИИГРЖ. В настоящее время в связи с экономическими проблемами в хозяйстве предлагается снижение численности птиц коллекционного ВНИИГРЖ с 8 тысяч до 4 тысяч голов. В связи с этим необходим анализ методов разведения малочисленных популяций кур, так как от численности популяции зависит интенсивность отбора и выбор системы её разведения. Если популяция многочисленна > 500 голов, то возможны стабилизирующий или направленный подбор [7]. При критической численности ($n \leq 120$) и риском вы-

мирания необходимы гетерогенный подбор по морфофизиологическим и продуктивным признакам.

Материал и методы. В коллекции ВНИИГРЖ сохраняется 41 популяция 13 отечественных пород, 7 популяций селекции института и 21 иностранной породы. Содержание напольно-групповое в секциях по 35–100 голов. Основной метод разведения — свободное спаривание (панмиксия), ограниченное отбором и подбором. Соотношение полов 1:5–1:10. Семнадцать популяций имеют численность < 100 голов, 14 — < 200 и только 10 > 200 особей. Потерю генетического разнообразия контролируем степенью роста гомозиготности за поколение — коэффициентом инбридинга (ΔF), который зависит от эффективного размера популяции (N_e), [1].

Очевидно, чем больше N_e , тем меньше вероятность встречи идентичных генов родителей и выход их в гомозиготное состояние, тем меньше ΔF .

В популяциях <100 голов ΔF достигает 1,5–3,6% за поколение, в породах <200 голов – 0,6–0,9%, а в популяциях >200 – 0,2–0,4%.

По данным ФАО ООН популяции с численностью 120 голов находятся в зоне риска вымирания [2].

Большинство наших генофондных пород и популяций имеют мясо-яичный тип продуктивности с яйценоскостью 150–200 яиц в год массой 56–62 г. Живая масса кур 2,2 кг, петухов 2,7 кг. Они имеют высокие вкусовые качества мяса и яиц, яркий фенотип и популярны в приусадебном и фермерском птицеводстве. На ежегодных выставках Агрорусь в Санкт-Петербурге восторг посетителей вызывает птица новых популяций селекции института: австралорп черно-пёстрый, пушкинская и опытные группы ситцевой и палеовой бело-полосатой окраски оперения [3].

В период формирования коллекционера Каримов К. К. предложил минимально-оптимальный размер генофондной популяции в 120 кур и 40 петухов при $\Delta F=0,42\%$ за поколение [4]. Однако узкое соотношение полов при напольно-групповом содержании приводит к половому угнетению и снижению продуктивности кур. Если принять в этой модели нормальное соотношение полов 1:7, сохранив эффективный размер стада (N_e) в 120 голов, а $\Delta F=0,4\%$ за поколение, то минимально допустимая численность популяции увеличится до 240 кур и 34 петухов.

Большинство ($n=31$) популяций коллекционера ВНИИГРЖ имеют численность <200 кур, что не позволяет проводить стабилизирующий и направленный отборы с необходимой интенсивностью.

Результаты исследований. При разведении популяций селекции ВНИИГРЖ стабилизирующий отбор ($M \pm \sigma$) сочетали с гетерогенным подбором крайних вариантов стабилизирующего отбора $<(M - x\sigma) \times > (M + x\sigma)$.

Живая масса кур палево-полосатой опытной ЦС популяции в гетерозиготном подборе была 1,69 и 1,73 кг на уровне живой массы кур стабилизирующего подбора 1,71 кг. Такой же стабилизирующий эффект гетерогенных подборов наблюдали и ранее, когда живая масса австралорпов черно-пёстрых при стабилизирующем подборе (1,86) и гетерогенных 1,87 и 1,89) была почти одинакова. При этом изменчивость живой массы дочерей (9%) была на 2% ниже матерей (11%) исходной популяции (табл. 1).

В другом исследовании оплодотворённость яиц в гетерогенном подборе $<(M - 0,67\sigma) \times > (M + 0,67\sigma)$ птиц, выведенных из яиц крайних вариантов отбора, была выше на 4% по сравнению со стабилизирующим подбором ($M \pm 0,67\sigma$) \times ($M \pm 0,67\sigma$). В гетерогенном варианте подбора также наблюдали стабилизирующий эффект по живой массе 30-недельных птиц (1,86 кг) и по массе яиц ($58 \pm 0,9$ г) по сравнению со стабилизирующим подбором (1,9 кг и $59 \pm 0,7$ г).

В популяции с критической численностью менее 120 голов и риском вымирания гетерогенный подбор птиц по смене ювенальных маховых первостепенных перьев может повысить их воспроизводительные качества в среднем на 4% по сравнению с панмиксией (табл. 2).

При разведении юрловской породы наблюдали птиц с розовидной (R-) и листовидной (rr) фор-

Таблица 1. Комплексный подбор по живой массе кур популяции австралорп черно-пёстрый

Варианты подбора родителей		Живая масса родителей, кг				Живая масса дочерей, кг	
		♀		♂			
♀	♂	n	$M \pm m$	n	$M \pm m$	n	$M \pm m$
$>(M+1.2\sigma)$	$<(M-1.3\sigma)$	22	2.2 ± 0.03	5	2.2 ± 0.07	22	1.84 ± 0.05
$-1.3\sigma < M < +1.2\sigma$	$-1.3\sigma < M < +1.2\sigma$	48	1.9 ± 0.02	8	2.5 ± 0.03	25	1.86 ± 0.03
$< (M-1\sigma)$	$> (M+1.1\sigma)$	31	1.7 ± 0.02	6	2.8 ± 0.06	30	1.89 ± 0.03
По всему поголовью		101	1.9 ± 0.02	19	2.5 ± 0.06	77	1.87 ± 0.02
			$C_v=11.3$		$C_v=10.2$		$C_v=9.3$

Таблица 2. Гетерогенный подбор пушкинских кур по линьке ювенальных маховых перьев

Варианты подбора по линьке перьев, шт.		Проинкубировано яиц, шт.	Оплодотворённость, %	Выводимость, %	Вывод цыплят, %
♀	♂				
8,9	10+1,2,3	168	99	90	89
10	8,9	154	95	88	83
Панмиксия		379	93	87	81

мами гребня. Среди особей с розовидной формой гребня гомозиготных RR было 12,25%, гетерозиготных Rr — 45,5%. Известно, что у кур RR понижена плодовитость, а у петухов ниже скорость поступательного движения спермы, чем у особей с генотипом Rr и rr [5]. Альтернативно-гетерогенный подбор по форме гребня, розовидный (R) на листовидный (rr) исключают выход гена R в гомозиготное состояние. При этом уже с F2 50% птиц будет с розовидным гребнем, а 50% с листовидным. Птицы с розовидным гребнем легче переносят суровые зимы северных регионов.

В случае потери статуса породы по продуктивным причинам необходим направленно-гетерогенный подбор. Петухи пушкинской породы, выведенные из группы отбора по массе яиц ($M+1\sigma$) спаривались с курами групп отбора ($M+1\sigma$), $>(M+1\sigma)$, $>(M+2\sigma)$. При однородном подборе оплодотворённость яиц была 90%, а в группах гетерогенного подбора 93 и 97% (табл 3).

Обсуждение результатов. Сохранение генофондной породы со свободным спариванием родителей (панмиксией) возможно при случайном подборе пар, отсутствии отбора и многочисленности популяции. В этом случае относительная частота генов в поколениях сохраняется постоянной согласно закону Г. Гарди и В. Вайнберга [6].

Породы созданы отбором и подбором и для сохранения статуса породы по продуктивным признакам необходимо давление отбора с определённой интенсивностью против дестабилизирующего действия естественного и технологического отборов. Наиболее эффективным методом сохранения генофонда популяции является стабилизирующий отбор и подбор с интенсивностью 38–60% или $M\pm(0,56\sigma-1,0\sigma)$ [7]. При этом первоначальное поголовье стада должно быть 500–1000 самок.

Для сохранения генофонда популяции при критической её численности <300 голов нами предло-

жен комплексный подбор — сочетание стабилизирующего подбора ($M\pm x\sigma$) x ($M\pm x\sigma$) с гетерогенным подбором крайних вариантов стабилизирующего отбора. Такой подбор благодаря стабилизирующему эффекту гетерогенных подборов повышает однородность племенной и товарной продукции на 2% и воспроизводительные способности птиц. Он позволяет использовать весь племенной материал исключая отбор, выполняя основное условие сохранения генофонда популяции. Применение комплексного подбора в промышленном птицеводстве повысило однородность тушек бройлеров на 6% [8].

В крайне малочисленных популяциях (<120 голов) с риском вымирания гетерогенный подбор по морфологическим и продуктивным признакам исключает выход ряда генов в гомозиготное состояние, повышая их способность к воспроизводству до 4%. Применение гетерогенного подбора при разведении малочисленных популяций очевидно необходимо с учётом выдающегося значения такого подбора в промышленном птицеводстве. При разведении сокольских и каракульских пород овец гетерогенный подбор по окраске шерсти, серых x чёрных, исключает выход полулетального гена в гомозиготное состояние и гибель 25% ягнят при однородном подборе, серых x серых [9].

При потере статуса породы по продуктивности дифференциация направленного подбора птиц повысит оплодотворённость на 3–7%. В малочисленных популяциях ($n<300$) давление направленного подбора возможно лишь через группу выдающихся производителей, происходящих от разных родителей. Среди материнской части стада возможен стабилизирующий отбор со слабой интенсивностью в 90% ($M\pm 1,28\sigma$) или даже частично стабилизирующий подбор в 95% $>(M-1,28\sigma)$.

Выводы. Для сохранения генофонда популяций с критической численностью ($n<300$) предложен

Таблица 3. Подбор пушкинских птиц, выведенных из яиц различной массы

Ро-панмиксия	F1			F2			
	♀		♂	Проинкубировано яиц, шт.	Оплодотворённость, %	Выводимость, %	Вывод цыплят, %
	Масса яиц в 40-недельном возрасте, г		Тип подбора				
Группы отбора племенных яиц в 52-недельном возрасте, г	n	$M\pm m$					
$M+1\sigma$ (60–64)	89	$56\pm 1,0$	$M+1\sigma^*$	196	90	88	79
$>M+1\sigma$ (65–69)	94	$59\pm 1,0$	$M+1\sigma^{**}$	241	93	93	87
$>M+2\sigma$ (70–75)	22	$62\pm 1,9$	$M+1\sigma^{***}$	70	97	88	86
$M\pm 3\sigma$ (55–75)	140	$57\pm 1,2$	$M\pm 3\sigma$	829	94	90	84

* — Однородный подбор;

** — Гетерогенный подбор;

*** — Максимально гетерогенный подбор.

комплексный подбор — сочетание стабилизирующего подбора с гетерогенным подбором крайних вариантов стабилизирующего отбора $< (M - 0,67\sigma) \times > (M + 0,67\sigma)$. Такой подбор использует весь племенной материал популяции, повышая однородность племенной и товарной продукции на 2–6% и воспроизводительные способности птиц.

В популяциях с критической численностью ($n \leq 120$) и риском вымирания гетерогенный подбор по морфологическим и продуктивным признакам повысит их воспроизводительные способности до 4%.

Минимально допустимая численность генофондной популяции при свободном спаривании и соотношении полов 1:7 составляет $240\text{♀} + 34\text{♂}$ при $N_e=120$ голов и $\Delta F=0,42$.

При потере статуса породы по продуктивности направленно-гетерогенный подбор повысит оплодотворённость яиц на 3–7%. Давление отбора в малочисленных популяциях ($n \leq 300$) необходимо проводить через группу выдающихся производителей. В материнской части стада возможен стабилизирующий отбор интенсивностью 90%.

Литература

1. Венжик С. Сохранение генетических фондов. Актуальные вопросы прикладной генетики в животноводстве / С. Венжик // М., Колос. — 1982. — С. 59–70.
2. Gneye. The State of the Worlds Animal Genetic Resources for Food and Agriculture. FAO, 2006
3. Паронян И. А., Прохоренко П. Н. Генофонд домашних животных России. СПб. — 2008.
4. Каримов К. К. Методические основы сохранения генофонда птиц в малочисленных популяциях / К. К. Каримов // Сельскохозяйственная биология. — 1982. — т. 17. — С. 126–129.
5. Коган З. М. Признаки экстерьера и интерьера кур. Новосибирск, наука, 256 с.
6. Ватти К. В., Тихомирова М. М. Руководство к практическим занятиям по генетике. М. — 1972.
7. Лукьянова В. Д. Методы и приёмы сохранения резервного генофонда яичных кур / В. Д. Лукьянова, Т. В. Иванова // Птицеводство. — Киев. — 1990. — вып. 43. — С. 3–9.
8. Салеева И. П. Повышение однородности бройлеров путём подбора родительских пар по живой массе при комплектовании / И. П. Салеева, А. В. Иванов, Д. И. Ефимов // Материалы 16 конференции ВНАП: Достижения в современном птицеводстве: исследования и инновации. Сергиев Посад. — 2009. — с. 244–245.
9. Семёнов С. И., Селькин И. И., Овцы. Генетические ресурсы сельскохозяйственных животных в России и сопредельных странах. С. 142–243. ВНИИГРЖ, С-Петербург. — 1994.

Paronyan I. A., Jurchenko O. P., Vakhrameew A. B., Makarova A. V.

Breeding of indigenous and rare breeds of chickens

Abstract. When breeding populations of $n \leq 300$ individuals perhaps a combination of stabilizing selection $(M \pm x\sigma) \times (M \pm x\sigma)$ with a heterogeneous selection of extreme variants of stabilizing selection. This comprehensive selection on live weight of the birds increases the number of individuals of the modal class, increasing the uniformity of breeding and commodity production to 2–6%.

When breeding populations of $n \leq 120$ individuals, with the risk of extinction, the most effective heterogeneous selection on morphological traits that enhance the reproductive ability of birds to 4%.

Keywords: the gene pool, breed, quantity, inbreeding, selection, breeding.

Authors:

Paronyan Ivan — Sc. D. professor, chief research scientist of the Laboratory of genetics and selection of Ayrshire cattle for RRIFAGB; St. Petersburg-Pushkin, Moscovskoe shosse, 55a, 196601;

Jurchenko Oleg — senior researcher scientist Department of poultry genetics, breeding and gene pool preservation for RRIFAGB; St. Petersburg-Pushkin, Moscovskoe shosse, 55a, 196601;

Vakhrameev Anatolij — research scientist Department of poultry genetics, breeding and gene pool preservation for RRIFAGB; St. Petersburg-Pushkin, Moscovskoe shosse, 55a, 196601;

Makarova Aleksandra — junior research scientist Department of poultry genetics, breeding and gene pool preservation for RRIFAGB; St. Petersburg-Pushkin, Moscovskoe shosse, 55a, 196601.

References

1. Venzhik S. Sohranenie geneticheskikh fondov. Aktual'nye voprosy prikladnoj genetiki v zhivotnovodstve / S. Venzhik // M., Kolos. — 1982. — S. 59–70.
2. Gneye. The State of the Worlds Animal Genetic Resources for Food and Agriculture. FAO, 2006
3. Paronjan I. A., Prohorenko P. N. Genofond domashnih zhivotnyh Rossii. SPb. — 2008.
4. Karimov K. K. Metodicheskie osnovy sohraneniya genofonda ptic v malochislennyh populjacijah / K. K. Karimov // Sel'skohozjajstvennaja biologija. — 1982. — t. 17. — S. 126–129.
5. Kogan Z. M. Priznaki jekster'era i inter'era kur. Novosibirsk, nauka, 256 s.
6. Vatti K. V., Tihomirova M. M. Rukovodstvo k prakticheskim zanjatijam po genetike. M. — 1972.
7. Luk'janova V. D. Metody i prijomy sohraneniya rezervnogo genofonda jaichnyh kur / V. D. Luk'janova, T. V. Ivanova // Pticevodstvo. — Kiev. — 1990. — vyp. 43. — S. 3–9.
8. Saleeva I. P. Povyshenie odnorodnosti brojlerov putjom podbora roditel'skih par po zhivoj masse pri komplektovanii / I. P. Saleeva, A. V. Ivanov, D. I. Efimov // Materialy 16 konferencii VNAP: Dostizhenija v sovremennom pticevodstve: issledovanija i innovacii. Sergiev Posad. — 2009. — s. 244–245.
9. Semjonov S. I., Sel'kin I. I., Ovcy. Geneticheskie resursy sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh v Rossii i so-predel'nyh stranah. S. 142–243. VNIIGRZh, S-Peterburg. — 1994.