

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

## Пороговые признаки развития перьевого покрова кур

**Аннотация.** *Формирование перьевого покрова у кур начинается в эмбриональный период и заканчивается с наступлением половой зрелости. Его развитие с периодической сменой тесно взаимосвязано с ростом, половой зрелостью и продуктивностью у птицы. Процесс ювенальной линьки птицеводы оценивают по смене маховых перьев первого порядка ввиду значительной корреляции ее со сменой покровного оперения.*

*Ювенальная линька диких куриных заканчивается сменой лишь восьми из десяти маховых перьев. Среди домашних кур этот процесс дестабилизирован сменой остальных двух перьев с неправильным переходом в дефинитивную линьку на 1–3 пера. Дестабилизация развития перьевого покрова проявляется и в изменении числа маховых перьев первого порядка на крыле от десяти у диких птиц до десяти, одиннадцати и двенадцати у домашних птиц.*

**Ключевые слова:** линька, дефинитивная, ювенальная, изменчивость, прерывистая, перо, подбор, яйценоскость, оплодотворенность, выводимость.

*Сведения об авторе:*

**Паронян Иван Амаякович** — доктор биологических наук, профессор, заведующий лабораторией сохранения генофонда сельскохозяйственных животных ВНИИГРЖ;

**Юрченко Олег Павлович** — кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории сохранения генофонда сельскохозяйственных животных ВНИИГРЖ;

**Вахрамеев Анатолий Борисович** — научный сотрудник лаборатории сохранения генофонда сельскохозяйственных животных ВНИИГРЖ;

**Макарова Александра Владимировна** — научный сотрудник лаборатории сохранения генофонда сельскохозяйственных животных ВНИИГРЖ.

**Введение.** Развитие перьевого покрова кур с периодической его сменой тесно взаимосвязано с ростом, половой зрелостью и продуктивностью. Формирование перьевого покрова начинается в эмбриональный период и заканчивается с наступлением половой зрелости. При этом ювенальное оперение заменяется на дефинитивное. Процесс ювенальной линьки птицеводы оценивают по смене маховых перьев первого порядка ввиду значительной корреляции ее со сменой покровного оперения.

Ювенальная линька диких куриных заканчивается сменой лишь восьми из десяти маховых перьев. Среди домашних кур этот процесс дестабилизирован сменой остальных двух перьев с неправильным переходом в дефинитивную линьку на 1–3 пера.

Дестабилизация развития перьевого покрова проявляется и в изменении числа маховых перьев первого порядка на крыле от десяти у диких птиц до десяти, одиннадцати и двенадцати у домашних птиц.

**Условия, материалы и методы исследований.** Работа выполнена в ФГУП Генофонд Россельхозакадемии на птице генофондных популяций и кросса Хайсекс коричневый. Интенсивность ювенальной и дефинитивной линек определялась в 14-

26-, 52-недельном возрастах по числу смены маховых перьев первого порядка.

Птица выращивалась в клетках бройлерных батарей до 14–20-недельного возраста и далее переводилась на напольное содержание при свободно-групповом спаривании кур и петухов в соотношении 1:8. Численность поголовья в секциях варьировала от 40–120 особей. Живую массу и массу яиц определяли в 14-, 26-, 39- и 52-недельном возрастах при групповом учете яйценоскости.

**Анализ и обсуждение результатов.** При исследовании ювенальной линьки кур установлено, что в большинстве генофондных популяций модальным классом являются птицы, сменившие к 26-недельному возрасту 9–10 перьев (65–83%), а куры этого класса кросса Хайсекс коричневый заканчивают линьку сменой лишь 7, 8 (26, 51%) маховых перьев (табл. 1).

При подборе родителей с крайними вариантами линьки маховых (8 x 10) перьев большинство (62–68%) пушкинских кур линяли на 9 перьев.

Если предположить, что все гены, ответственные за линьку (течение линьки) обладают только аддитивным эффектом, тогда от этого скрещивания должно быть получено 100% 9-перых особей. Однако 32–33% птиц сменили все 10 перьев под

Таблица 1. Полиморфизм ювенальной линьки кур

Популяции	n	Смена маховых перьев первого порядка в 26-недельном возрасте (♀), %				
		7	8	9	10	10+x*
Кросс Хайсекс коричневый	129	26	51	23		
Русская белая	164	3	56	39	2	
Леггорн бурый	153	1	23	74	2	
Пушкинская	621		17	70	11	2
Царскосельская	76	5	30	62	3	
Австралорп черно-пестрый	42	2	29	64	5	

\* – Непрерывный переход ювенальной линьки в дефинитивную на 1-3 пера.

действием и неаддитивных аллелей. Формирование перьевого покрова птиц с периодической его сменой взаимосвязано с ростом, половой зрелостью и продуктивностью [1,2, 3].

Пушкинские куры, выведенные от скрещивания 9 х 9 линияющие на 9 перьев (n=33) с живой массой в 52-недельном возрасте  $2,2 \pm 0,03$  кг снесли за 7 месяцев 143 яйца массой  $62 \pm 0,8$ г, а их полусибсы (n=26), сменившие все 10 перьев, с живой массой  $2,4 \pm 0,07$ кг снесли 136 яиц массой  $64 \pm 0,8$ г (табл. 2).

В наших исследованиях (1974) куры австралорп черно-пестрый (mo mo) с более глубокой линькой на десять маховых (n=15) были более (p>0,95) яйценоскими за восемь месяцев яйцекладки ( $147 \pm 4,9$  яиц), чем птицы (n=31) с незавершенной ювенальной линькой на 8 и 9 перьев

( $133 \pm 4,9$  яйца) и особи (n=14) с непрерывным переходом ювенальной линьки в дефинитивную на одно-два пера ( $119 \pm 10,6$  яиц), [4].

Гибриды кросса Хайсекс коричневый с более глубокой ювенальной линькой на 9 перьев оказались более продуктивны по массе яиц на 6% и по интенсивности яйцекладки на 5–8%, чем птицы, закончившие линьку на 7–8 перьев. Первые в 26-недельном возрасте были на 7% тяжелее (P>0,95), чем вторые (табл. 3).

Среди кур Пушкинской породы ювенальная линька завершается сменой 9 (57%) и 10 (35%) перьев на крыле. При этом они тяжелее (P>0,95) на 10%, чем 8-перые особи (7%) (табл. 4).

Характер линьки петухов влияет на их развитие и воспроизводительные способности [5]. При

Таблица 2. Распределение пушкинских кур по смене маховых перьев в зависимости от подбора родителей

Группы по смене маховых перьев	Варианты подбора родителей							
	9 х 9				10 х 8			
	первый вывод		второй вывод		первый вывод		второй вывод	
	n	%	n	%	n	%	n	%
8	9	11	1	2	2	5	-	-
9	58	68	32	54	23	62	13	68
10	18	21	26	44	12	33	6	32
-	85	100	59	100	37	100	19	100

Таблица 3. Продуктивность кросса Хайсекс коричневый

Группы по смене маховых перьев, шт.	n	Живая масса в 26-недельном возрасте, г	Возраст достижения 50% интенсивности яйцекладки, дней	Яйценоскость с возраста достижения 50% яйцекладки до 49 недель жизни		Масса яиц в 39-недельном возрасте, г
				шт.	%	
8	34	$1613 \pm 27$	167	136	82	$62 \pm 1,3$
9	66	$1602 \pm 19$	159	157	85	$62 \pm 0,5$
10	29	$1721 \pm 25$	168	155	90	$66 \pm 0,8$
—	129	$1634 \pm 14$	163	152	84	$63 \pm 0,4$

Таблица 4. Живая масса Пушкинских кур в период ювенальной линьки (г)

Возраст, неделя	$(M \pm m)$ , г	Живая масса птиц при смене маховых перьев первого порядка, шт							
		7		8		9		10	
		n	$(M \pm m)$	n	$(M \pm m)$	n	$(M \pm m)$	n	$(M \pm m)$
14*	1570±15	4	1600±108	56	1520±22	69	1610±19	3	1533±71
24**	1940±16	1	1800	15	1868±58	117	1920±20	72	1999±26

\* –  $P(8,9) \geq 0,99$ \*\* –  $P(9,10) \geq 0,95$ ;  $P(8,10) \geq 0,95$ 

случайной выборке пушкинские 8-перые петухи ( $n=10$ ) были в 52-недельном возрасте ( $2,47 \pm 0,7$ кг) легче ( $P > 0,95$ ), чем 9-перые ( $2,74 \pm 0,7$ кг), ( $n=10$ ). Первые входили в дефинитивную линьку на 4 пера, а 9-перые на 5 и превосходили вторых по оплодотворенности (95%) яиц ( $n=216$  и  $311$ ) на 5%.

Пушкинские петухи в 43-недельном возрасте разделяются на две группы. В первой начинается дефинитивная линька на 1-3 пера, в другой группе эта линька еще не начиналась. Дефинитивная линька кур начнется после периода яйцекладки.

Петухи ( $n=10$ ) без дефинитивной линьки в 43-недельном возрасте превосходили особей ( $n=15$ ), вошедших в линьку на 1-2 пера по оплодотворенности (95%) яиц ( $n=216$  и  $404$ ) на 5%, на выводимости (92%) на 3% и выводу цыплят (87%) на 7%.

Полиморфизм линьки использовали в альтернативно-гетерогенном подборе родителей и в ре-

зультате повысили оплодотворенность на 2–6%, выводимость на 1-3% и вывод цыплят на 2–8% (табл. 5).

Особенностью развития перьевого покрова кур является и разнообразие форм числа маховых перьев первого порядка на двух крыльях. Наименьшее число (12%) новых форм с 21- и 22- перьями отмечено у гибридов Хайсекс коричневый по сравнению с птицами генофондных популяций (22–29%).

Рост большого числа перьев на крыльях по сравнению с нормой (20) влияет на развитие птиц. Среди гибридов Хайсекс особи с 21 пером были тяжелее ( $P > 0,95$ ) на 10,7%, чем 20-перые. Пушкинские куры с 21 пером также тяжелее ( $P > 0,95$ ) на 10,7%, чем 20-перые и на 10% ( $P > 0,95$ ), чем 22-перые (табл. 6).

При подборе родителей по числу перьев (22 x 22) наблюдали распределение потомков ( $n=51$ ) на

Таблица 5. Подбор пушкинских кур по линьке маховых перьев

Подбор по линьке маховых перьев в 43-недельном возрасте (♀ x ♂)	Проинкубировано яиц, шт	Оплодотворенность, %	Выводимость, %	Вывод цыплят, %
8,9* x 10+(1-3)**	168	99	90	89
10 x 8,9	154	95	88	83
Панмиксия	379	93	87	81

\* – Ювенальная линька без дефинитивной.

\* – 10+(1-3)\*\* – начало дефинитивной линьки в 43-недельном возрасте на 1-3 пера у петухов с ювенальной на 10 перьев.

Таблица 6. Живая масса (г) кур с различным числом маховых перьев первого порядка

Популяции	n	$M \pm m$	Живая масса кур в 26-недельном возрасте, г							
			Число маховых перьев на двух крыльях, шт.							
			20		21		22		23	
			n	$M \pm m$	n	$M \pm m$	n	$M \pm m$	n	$M \pm m$
Кросс Хайсекс коричневый	114	1671±16	100	1625±16	10	1736±51	4	1600±71		
Пушкинская	206	1943±16	161	1936±18	21	2053±48	24	1917±44		
Юрловская	148	2433±25	103	2434±24	17	2435±87	26	2444±51	2	2355±158

Кросс Хайсекс коричневый  $P_{20,21} > 0,95$ Пушкинская  $P_{20,21,22,M} > 0,95$

ряд прерывистых классов. При этом 20-пёрых особей было 43%, с 21 пером — 24%, с 22 перьями — 31% и с 23 перьями — 2%.

Гетерогенный подбор родителей с крайними вариантами числа перьев (22 x 20) повысил оплодотворённость (96%) яиц ( $n=288$ ) на 2% по сравнению с однородным ( $n=609$ ) подбором (20 x 20).

Процесс развития перьевого покрова кур характерен разнообразием завершения ювенальной линьки сменой 7,8,9 или 10 маховых перьев с непрерывным переходом её в дефинитивную от 1 до 3 перьев и изменением числа этих перьев на крыле от 10 до 11, 12.

Расщепление различных форм линьки и числа маховых перьев на ряд прерывистых классов позволяет отнести их к пороговым признакам прерывистой изменчивости. Такие признаки по С. Райту обусловлены пороговым эффектом мутантных генов, накопленных в период эволюции [6].

Альтернативно-гетерогенный подбор по пороговым признакам развития и смены перьевого покрова повысит оплодотворённость яиц на 2–6% и выводимость на 1–3%.

Разнообразие форм ювенальной и дефинитивной линек у петухов необходимо учитывать при оценке их воспроизводительной способности. Петухи с ювенальной линькой на 8 перьев превосходили по оплодотворённости (95%) яиц на 5% 9-пёрых особей.

Начало дефинитивной линьки у петухов на 1–3 пера в 43-недельном возрасте снижает оплодотворённость яиц (90%) на 5% по сравнению с производителями (95%), не вошедшими в линьку. Л. Шахнова с сотрудниками ранее отметили снижение оплодотворённости яиц на 5% у петухов с дефинитивной линькой на 5 перьев [6].

Превосходство живой массы (7–10%) птиц с ювенальной линькой на 9,10 перьев против 8-пёрых

эффективно использовать при массовой селекции на увеличение этого признака. Зависимость живой массы бройлеров и цесарок с длинной маховых перьев установлена польскими и российскими учёными [2,3].

В наших опытах показано превосходство по массе яиц на 2 г у гибридов Хайсекс с линькой на 9 перьев против 8-пёрых. Ранее это установил Ю. Я. Марков для леггорнов [1].

Необходимо отметить, что 9-пёрые гибриды более позднеспелые, чем 8-пёрые. Вследствие этого первые по числу яиц за небольшой период продуктивности могут уступать вторым. Анализ продуктивности провели с возраста достижения 50% интенсивности яйцекладки. Гибриды 9-пёрые к 49-неделям жизни имели более высокую интенсивность яйцекладки на 4%, чем 8-пёрые. Первые были более (6%) позднеспелыми, имели более (3%) крупные яйца, чем вторые.

#### Выводы.

1. Куры с ювенальной линькой на 9 перьев более физиологически готовы к длительной яйценоскости — яичному марафону на 20–22 месяца без линьки с продуктивностью до 560 яиц от каждой курицы.
2. Расщепление различных форм завершения ювенальной линьки маховых перьев первого порядка (7,8,9, или 10) и их числа (10,11 или 12) на ряд прерывистых классов позволяет отнести их к пороговым признакам прерывистой изменчивости.
3. Гетерогенный подбор по линьке и числу маховых перьев первого порядка повышает оплодотворённость яиц на 2–6% и выводимость на 1–3%.
4. Пороговые признаки развития перьевого покрова перспективно использовать в программах селекции промышленного птицеводства и разведении генофондных пород

#### Литература

1. Марков Ю. Я. Принудительная линька кур-несушек. // М, 1981.
2. Забиякина Е. В. Оценка и отбор цесарок по показателям роста и формирования перьевого покрова. // Автореферат диссертации к.б.н., М. 2009.
3. K. Bubsk, M. Pietras, Wspylzalezhosć miedzy szybkoscia opierzania a masa ciala karczat brojlezow. Roczn. nauk. Zootechn. Warszawa, 1983, 10, 2:31–37.
4. О. П. Юрченко и др. Морфофизиологическая дифференциация кур по интенсивности ювенальной линьки. // Бюллетень ВНИИРГЖ, Л, 1974, в. 2, с. 29–31.
5. Л. Шахнова и др. Дефинитивная линька у племенных мясных кур. Птицеводство, 2008, № 6, с.19–20.

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

## Threshold characteristics of plumage cover chicken

**Abstract.** *Formation pen cover in chickens in the embryonic period begins and ends with the onset of puberty. Its development with periodic change is closely linked with growth, puberty and productivity in poultry. The process of molting juvenile poultry evaluated by changing feathers of the first order because of its significant correlation with the change of plumage cover.*

*Molting juvenile wild chick change ends only eight out of ten feathers. Among chickens this process destabilized change the other two feathers with the wrong transition in definitive moult 1–3 pen. Destabilization of the pen cover development is manifested in changes in the number of flight feathers on the wing of the first order of ten wild birds to ten, eleven and twelve in poultry.*

**Keywords:** molt, definitive, juvenile, variability, intermittent, pen selection, egg production, fertility, hatchability.

*Authors:*

**Paronyan Ivan Amajakovich** — Sc.D., professor, Head of the Laboratory of Gene Pool Preservation, State Research Institute of Genetics and breeding of farm animals, address: 196601, St. Petersburg, Pushkin, Moskovskoe chosse 55a;

**Yurchenko Oleg Pavlovich** — candidate of biological sciences, senior researcher of the Laboratory of Gene Pool Preservation, State Research Institute of Genetics and breeding of farm animals, address: 196601, St. Petersburg, Pushkin, Moskovskoe chosse 55a;

**Vakhrameev Anatoliy Borisovich** — researcher at the Laboratory of Gene Pool Preservation, State Research Institute of Genetics and breeding of farm animals, address: 196601, St. Petersburg, Pushkin, Moskovskoe chosse 55a;

**Makarova Alexandra Vladimirovna** — researcher at the Laboratory of Gene Pool Preservation, State Research Institute of Genetics and breeding of farm animals, address: 196601, St. Petersburg, Pushkin, Moskovskoe chosse 55a.

