Научная статья

УДК 636.082.12:636.52/.58

Генетическая структура семи генофондных пород кур по данным анализа изменчивости микросателлитных локусов ДНК

Людмила Георгиевна Коршунова, Антонина Алексеевна Севастьянова, Рубен Ваагнович Карапетян, Егор Игоревич Куликов, Дмитрий Михайлович Дмитренко, Вера Николаевна Мартынова, Арина Константиновна Кравченко, Александр Викторович Александров

ФГБНУ Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» (ФНЦ «ВНИТИП»)

Аннотация: *Изучена генетическая структура кур семи генофондных пород: загорская ситцевая, черная бородатая, ушанка, русская хохлатая, кучинская юбилейная, загорская лососевая, котляревская. Птица (по 30 гол. от каждой породы) была генотипирована по 8 микросателлитным локусам методом полимеразной цепной реакции в реальном времени. Количество выявленных аллелей на локус варьировало от 3 до 11, со средним значением 3,214±0,127. Среднее число эффективных аллелей составило 2,064±0,078. Исследуемые породы кур имели высокие генетические показатели разнообразия. В семи породах выявлено 53 аллеля, из них 14 – приватных, принадлежащих 6 микросателлитным маркерам с частотой встречаемости от 1,70%, определенной в трех породах: ушанка (аллель 246 локуса LEI0094), загорская лососевая (аллель 224 локуса MCW0104), котляревская (аллель 321 локуса MCW0183), до 43,1% в породе загорская лососевая (аллель 224 локуса MCW0104). Среди них выявлено 11 аллелей с частотой более 5%, что указывает на уникальность аллелофонда изученных пород. Оценка генетической изменчивости была выполнена расчетом наблюдаемой (Но) и ожидаемой (Не) степеней гетерозиготности, которые изменялись в пределах 27,2-62,9 и 31,6-58,9% соответственно. Предполагаемая принадлежность к породе колебалась от 87,6 до 98,2%, что свидетельствует о высокой степени типичности каждой особи внутри групп. Проведено генетическое маркирование признаков экстерьера пород; дана генетическая оценка признаков породного стандарта. Представлены продуктивные и воспроизводительные показатели кур изученных пород.*

Ключевые слова: *микросателлитный анализ, полимеразная цепная реакция в реальном времени, генетическая идентификация, аллели, гетерозиготность, гены-маркеры, порода, куры.*

Для цитирования: *Коршунова, Л.Г. Генетическая структура семи генофондных пород кур по данным анализа изменчивости микросателлитных локусов ДНК / Л.Г. Коршунова, А.А. Севастьянова, Р.В. Карапетян, Е.И. Куликов, Д.М. Дмитренко, В.Н. Мартынова, А.К. Кравченко, А.В. Александров // Птицеводство. – 2024. – №3. – С. 17-24.*
doi: 10.33845/0033-3239-2024-73-3-17-24

Введение. Активная работа по созданию и разведению отечественной породной птицы началась в 1950-е гг. В 1953 г. утверждена порода яичных кур русская белая, единственная на тот период отечественная порода, выведенная в результате скрещивания кур породы леггорн с местными курами. Следующими были загорские лососевые, кучинские юбилейные и другие породы, в создании которых также были использованы местные куры.

Кучинские юбилейные куры мясояичного направления продуктивности были созданы на основе пород русская белая, нью-гемпшир, род-айленд, белый плимутрок, австралорп, ливенская, получили свое название в 1954 г. и утверждены как порода в 1990 г. В создании породы принимали участие специалисты Кучинского ГППЗ, ученые Института общей генетики АН СССР, ВНИТИП. Кучинские юбилейные куры имеют декоративный вид, высокие показатели общей продуктивности, жизнеспособности, аутосексны в суточном возрасте [1,2].

Котляревская популяция кур мясояичного направления была создана на племенном заводе «Котляревский» Кабардино-Балкарской АССР путем сложного скрещивания пород русская белая, голошейная, нью-гемпшир, плимутрок полосатый, загорская лососевая. Автором породы (1981 г.) является

Таблица 1. Характеристика выбранных микросателлитных праймеров

Локус: праймер	Краситель	Праймер, 5'–3'	Диапазон длин, п.о.	Хромосома
MCW0123:F21	R6G	CCACTAGAAAAGAACATCCTC	76-100	14
MCW0123:R21		GGCTGATGTAAGAAGGGATGA		
MCW0111:F20	FAM	GCTCCATGTGAAGTGGTTTA	96-120	1
MCW0111:R20		ATGTCCACTTGTCAATGATG		
MCW0081:F21	R6G	GTTGCTGAGAGCCTGGTGCAG	112-135	5
MCW0081:R22		CCTGTATGTGGAATTACTTCTC		
MCW0069:F22	R6G	GCACTCGAGAAAACTTCCTGCG	158-176	E60C04W23
MCW0069:R24		ATTGCTTCAGCAAGCATGGGAGGA		
MCW0067:F22	FAM	GCACTACTGTGTGCTGCAGTTT	167-192	10
MCW0067:R24		GAGATGTAGTTGCCACATTCCGAC		
MCW0104:F21	R6G	TAGCACAACTCAAGCTGTGAG	190-234	13
MCW0104:R21		AGACTTGCACAGCTGTGTACC		
LEI0094:F21	FAM	GATCTCACCAGTATGAGCTGC	247-287	4
LEI0094:R21		TCTCACACTGTAACACAGTGC		
MCW0183:F21	R6G	ATCCCAGTGTCGAGTATCCGA	255-326	7
MCW0183:R21		TGAGATTTACTGGAGCCTGCC		

Таблица 2. Характеристика уровня гетерозиготности в породах кур

Порода	Но	Не	uHe	F
ЗАГ_С	0,455 ±0,057	0,468 ±0,050	0,477±0,050	0,045 ±0,051
Ч_ БОР	0,629 ±0,034	0,589 ±0,028	0,599±0,028	-0,072 ±0,051
УШАН	0,496 ±0,063	0,466 ±0,056	0,474±0,057	-0,062± 0,041
РУС_Х	0,509 ±0,047	0,529 ±0,037	0,538±0,038	0,041 ±0,055
КУЧ_Ю	0,448 ±0,064	0,450 ±0,054	0,477±0,050	0,014 ±0,046
ЗАГ_Л	0,470 ±0,070	0,504± 0,056	0,512±0,057	0,063 ±0,089
КОТЛ	0,272 ±0,047	0,316 ±0,066	0,321±0,067	0,065 ±0,082
В среднем	0,468 ±0,024	0,475 ±0,021	0,483±0,021	0,013 ±0,023

Г.Ф. Яськов. Совершенствованием породы занимались Ю.Н. Атаманенко (1985 г.) и далее с 1986 г. – сотрудники ВНИТИП. Куры декоративны, имеют высокую яичную продуктивность.

Загорская лососевая порода кур мясояичного типа выведена во ВНИТИП (г. Загорск, в настоящее время г. Сергиев Посад Московской обл.) под руководством проф. Э.Э. Пенионжкевича и канд. с-х. наук И.К. Савельева в 1953-59 гг. в результате скрещивания пород русская белая, род-айленд, нью-гемпшир, юрловская голосистая. Птица обладает декоративной окраской оперения, высоким потенциалом яичной продуктивности.

Русская хохлатая порода кур является старинной русской породой, происхождение которой не установлено. Встречалась практически во всех регионах России. Согласно традиционной классификации, относится к декоративным породам. Тип продуктивности – яичный, мясояичный. Имеет хорошие хозяйственные характеристики.

Ушанка – старинная порода кур южных и центральных регионов России, получила свое название из-за внешних экстерьерных признаков: ушных мочек, которые закрыты густым мелким оперением – баками. Ее происхождение точно не установлено. Первые описания породы относятся к 1880-м гг. Имела широкое распространение благодаря высокой жизнеспособности и неприхотливости. Благодаря обильному оперению приспособлена к холодному климату. Птица разнообразной окраски оперения, привлекает экзотичным видом, используется как декоративная и яичная. Имеет относительно низкие показатели продуктивности [3].

Черная бородатая – отечественная порода кур неизученного происхождения. Предположительно в ее создании участвовали породы виадонт, кревкер, брама и местные бородатые куры. Птица была наиболее распространена в Курской и соседних областях во второй половине XIX века, где ее называли «барские», «галаны», а также «русские глухари» из-за сходства с дикими глухарями. Черные бородатые куры имеют высокую живую массу, обладают хорошей жизнеспособностью, декоративностью. Относятся к мясояичным породам со средней продуктивностью.

Загорская ситцевая породная популяция кур выведена во ВНИТИП под руководством А.А. Севастьяновой. Работа по созданию породы была начата в 2000 г. С этой целью были использованы породы австралорп черно-пестрый (происхождение – ВНИИГРЖ, последующей селекции А.А. Севастьяновой), нью-гемпшир, род-айланд, кучинские юбилейные. Птица отличается декоративностью окраски оперения, аутосексностью

в суточном возрасте, спокойным темпераментом, хорошими продуктивными качествами. Куры общепользовательные, мясояичные.

Сохранение породной птицы обеспечивает сохранение определенных комплексов генов, сложившихся под воздействием отбора в конкретных условиях среды. Использование генов-маркеров облегчает работу селекционеров-птицеводов. Существуют гены, обусловливающие аутосексность цыплят по цвету оперения и по скорости роста пера на крыльях и другие [4]. Оценка породы с привлечением микросателлитного анализа ДНК позволяет объективнее охарактеризовать генетическую структуру, установить внутри- и межпородные связи, гетерозиготность, выявить приватные аллели, принадлежащие конкретной породе [5]. Исследования по микросателлитным маркерам также целесообразны с целью ДНК-паспортизации малочисленных пород сельскохозяйственной птицы [6].

Целью исследования было генотипирование семи вышеописанных пород кур по микросателлитным (МС) маркерам.

Материал и методика исследований. Для проведения исследований использована птица генофондного стада СГЦ «Загорское ЭПХ» - филиал ФНЦ «ВНИТИП». Молекулярно-генетические исследования проведены на образцах ДНК пульпы пера кур 7 пород: загорская ситцевая (ЗАГ_С), черная бородатая (Ч_ БОР), ушанка (УШАН), русская хохлатая (РУС_Х), кучинская юбилейная (КУЧ_Ю), загорская лососевая (ЗАГ_Л), котляревская (КОТЛ). Число кур, используемых в исследованиях, составило 210 голов, по 30 голов от каждой породы.

Молекулярно-генетические анализы ДНК пульпы пера выполнены в лаборатории прикладной генетики ФНЦ «ВНИТИП». Рабочий процесс включал выделение и очистку ДНК; оценку качества (>1,8260/280 nm ratio) и количества (не ниже 100 нг/мкл) выделенной ДНК проводили спектрофотометрически (Nanodrop 2000); подбор праймеров и стандартов молекулярных масс для анализа МС. Праймеры для ПЦР подобраны с учетом проведения амплификации всех 8 STR-локусов в одной пробирке. Размер всех амплифицируемых ПЦР-продуктов находится в диапазоне 76-326 пар нуклеотидов, исходя из чего стандартом молекулярных масс был выбран СД-450 («Синтол») с эталонными участками длинной до 450 нуклеотидов (табл. 1).

Постановка и отработка режима ПЦР-анализа ДНК в режиме реального времени на амплификаторе Quant Studio 5 была проведена с оптимизацией условий

Таблица 3. Аллельный профиль кур в породном аспекте

Порода	Na	Ne
ЗАГ_С	2,875 ±0,227	1,994 ±0,184
Ч_ БОР	3,625 ±0,263	2,503 ±0,145
УШАН	3,500 ±0,327	1,979 ±0,149
РУС_Х	3,375 ±0,420	2,245 ±0,227
КУЧ_Ю	3,000 ±0,267	1,955 ±0,204
ЗАГ_Л	3,500 ±0,378	2,200 ±0,244
КОТЛ	2,625 ±0,375	1,575 ±0,173
В среднем по всей выборке	3,214 ±0,127	2,064 ±0,078

Примечание: Na – среднее число выявленных аллелей, Ne – число эффективных аллелей.

Таблица 4. Характеристика приватных аллелей кур

Порода	Локус	Аллель	Частота
ЗАГ_С	MCW0104	214	**0,058**
Ч_ БОР	MCW0123	94	**0,167**
Ч_ БОР	MCW0069	157	**0,300**
Ч_ БОР	MCW0104	223	**0,300**
Ч_ БОР	LEI0094	280	**0,067**
УШАН	MCW0104	202	**0,250**
УШАН	LEI0094	246	0,017
РУС_Х	MCW0104	208	**0,103**
КУЧ_Ю	MCW0111	101	**0,069**
ЗАГ_Л	MCW0069	159	**0,207**
ЗАГ_Л	MCW0069	172	**0,431**
ЗАГ_Л	MCW0104	220	**0,086**
ЗАГ_Л	MCW0104	224	0,017
КОТЛ	MCW0183	321	0,017

Прим.: жирным шрифтом выделены аллели с частотой встречаемости >5%.

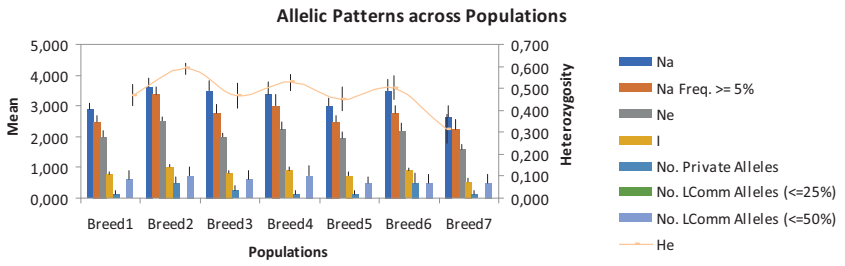

Рис. 1. Распределение аллелей по популяциям в породах кур загорская ситцевая (1), черная бородатая (2), ушанка (3), русская хохлатая (4), кучинская юбилейная (5), загорская лососевая (6), котляревская (7)

Таблица 5. Генетические дистанции между породами оцененные по Nei

ЗАГ_С	Ч_ БОР	УШАН	РУС_Х	КУЧ_Ю	ЗАГ_Л	КОТЛ	
0,000							**ЗАГ_С**
0,720	0,000						**Ч_ БОР**
0,521	0,420	0,000					**УШАН**
0,468	0,952	0,553	0,000				**РУС_Х**
0,489	0,816	0,789	0,726	0,000			**КУЧ_Ю**
0,493	0,856	0,488	0,433	0,659	0,000		**ЗАГ_Л**
0,832	1,211	0,634	0,880	0,692	0,553	0,000	**КОТЛ**

Таблица 6. Генетические дистанции между породами оцененные по Fst

ЗАГ_С	Ч_ БОР	УШАН	РУС_Х	КУЧ_Ю	ЗАГ_Л	КОТЛ	
0,000							**ЗАГ_С**
0,185	0,000						**Ч_ БОР**
0,168	0,140	0,000					**УШАН**
0,151	0,194	0,169	0,000				**РУС_Х**
0,191	0,200	0,245	0,214	0,000			**КУЧ_Ю**
0,159	0,189	0,151	0,136	0,202	0,000		**ЗАГ_Л**
0,289	0,295	0,230	0,287	0,279	0,215	0,000	**КОТЛ**

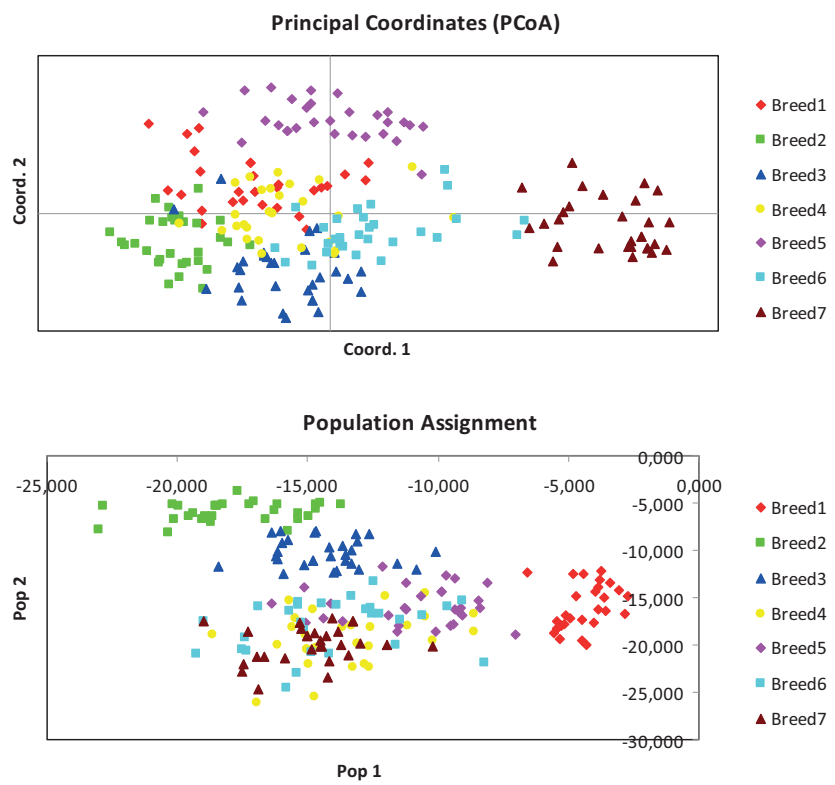

Рис. 2. Распределение в породах кур загорская ситцевая (1), черная бородатая (2), ушанка (3), русская хохлатая (4), кучинская юбилейная (5), загорская лососевая (6), котляревская (7) по принадлежности к собственной популяции на основании анализа полиморфизма микросателлитов

амплификации МС-маркеров тестовой ДНК. Режим амплификации: 95°С – 5 мин (1 цикл); 95°С – 20 сек, 60°С – 60 сек, 72°С – 30 сек (30 циклов); 59°С – 10 мин (1 цикл). Для капиллярного электрофореза длин ПЦР-продуктов использовали генетический анализатор Нанофор 05. Обработка данных капиллярного электрофореза проведена посредством перевода длин детектируемых фрагментов в числовые выражения на основании сравнения их подвижности со стандартом ДНК. Данные об аллелях каждой особи суммировались в электронной таблице Microsoft Excel. Полученная матрица генотипов служила основой для статистической обработки результатов. Статистическая обработка данных сделана с использованием программного обеспечения MS Excel и стандартных статистических программ GenAlEx 6.503 и PAST.

Результаты исследований и их обсуждение. Для оценки генетической изменчивости в изучаемых породах кур был сделан расчет наблюдаемой и ожидаемой степеней гетерозиготности. Полученные данные по уровням гетерозиготности представлены в табл. 2.

Фактическая степень гетерозиготности (Но) варьировала от 0,272±0,047 (27,2%) у породы КОТЛ до 0,629±0,034 (62,9%) у Ч_ БОР. Средние значения ожидаемых (Не) уровней гетерозиготности варьировали от 0,316±0,066 (31,6%) у породы КОТЛ до 0,589±0,028 (58,9%) у Ч_ БОР. Средние значения наблюдаемых (Но) и ожидаемых (Не) уровней гетерозиготности составили 0,468±0,024 и 0,475 ±0,021 соответственно.

Для сохранения генетического внутрипородного разнообразия большой интерес представляет среднее число аллелей по исследованным МС-маркерам в конкретной породе. Результаты анализа аллельного разнообразия обобщены в табл. 3.

Анализ 8 МС-локусов в семи породах кур выявил 53 аллеля. Наибольшей вариабельностью характеризовались локусы MCW0104 (11 аллелей) и LEI0094 (9 аллелей). Количество выявлен-

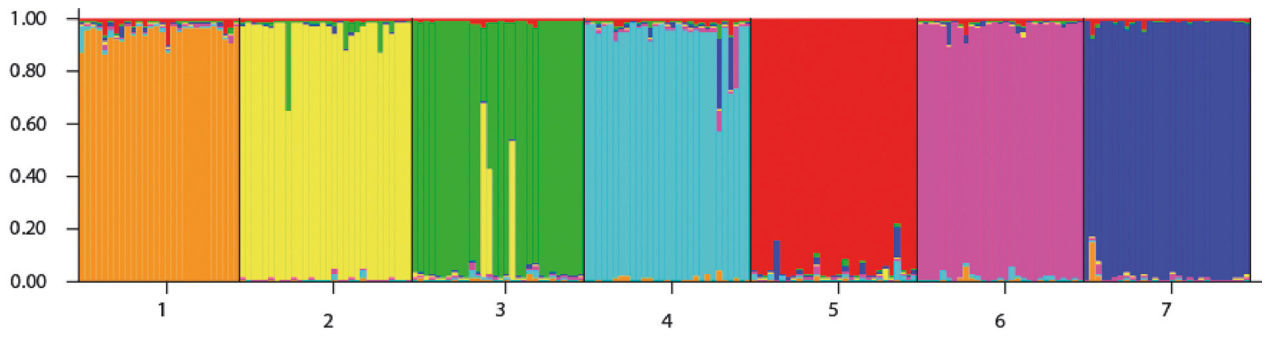

Рис. 3. Предполагаемое происхождение особей в породах кур загорская ситцевая (1), черная бородатая (2), ушанка (3), русская хохлатая (4), кучинская юбилейная (5), загорская лососевая (6), котляревская (7) на основании анализа полиморфизма микросателлитов

Таблица 7. Породные маркеры кур 7 генофондных пород

Признак	Порода						
	ЗАГ_С	Ч_ БОР	УШАН	РУС_Х	КУЧ_Ю	ЗАГ_Л	КОТЛ
Окраска скорлупы яиц (mf)	светло-коричневая различной интенсивности	светло-коричневая	светло-кремовая	кремовая различной интенсивности	розовато-коричневая, часто с сиреневым оттенком	светло-коричневая	светло-коричневая
Окраска кожи (w)	желтая	желтая	желтая	желтая	желтая	желтая	желтая
Окраска плюсны	желтая (w,Id)	черная (w, id$^+$, E)	черная (w, id+, E)	зависит от окраски оперения	желтая (w,Id)	желтая (w,Id)	желтая (w,Id)
Форма гребня	листовидная (r$^+$)	розовидная (R)	листовидная (r$^+$), гороховидная (P), ореховидная (RP)	листовидная (r+), розовидная (R)	листовидная (r+)	листовидная (r+)	листовидная (r+)
Окраска глаз	оранжево-красная (Br$^+$)	коричневая (br), красная (Br$^+$)	оранжево-красная (Br$^+$), красная (Br$^+$), коричневая (br)	оранжево-красная (Br+)	оранжевая (Br+)	оранжево-красная (Br+)	оранжево-красная (Br+)
Окраска ушных мочек (mf)	красная, красная с белыми вкраплениями	красная, красная с белыми вкраплениями	красная, красная с белыми вкраплениями, белая	красная, красная с белыми вкраплениями, белая	красная	красная, красная с белыми вкраплениями	красная, красная с белыми вкраплениями
Специфические маркеры и признаки	аутосексность с суточного возраста	борода и баки (Mb)	борода и баки (Mb)	хохол (Cr)	аутосексность с суточного возраста	аутосексность с 10-нед. возраста	

ных аллелей на локус варьировало от 3 до 11, со средним значением 3,214±0,127. Среднее число эффективных аллелей составило 2,064±0,078. Частоты аллелей в локусах варьировали от 0,058 до 0,431.

Характеристика приватных аллелей приведена в табл. 4. Аллели с частотой встречаемости выше 5% могут оказывать значимое влияние на состояние аллелофонда породы.

На рис. 1 представлено графическое аллельное распределение по популяциям.

Оценка генетической удаленности пород, рассчитанная по Nei, представлена в табл. 5.

Генетические различия между изученными породами имели ярко выраженный характер. Индекс Fst служит критерием генетических различий между популяциями. Его значения лежат от 0 (в случае отсутствия генетических различий между популяциями) до 1 (обозначает фиксацию определенных аллелей в соответствующих популяциях). У изученных пород значения индекса Fst варьировали от 0,140 до 0,295 (табл. 6).

На рис. 2 представлены предполагаемые кластеры, распределение в изученных породах кур по принадлежности к собственной популяции на основании анализа полиморфизма МС.

Предполагаемое происхождение особей в породах кур на основании анализа полиморфизма МС представлено на рис. 3.

Проведено генетическое маркирование признаков экстерьера исследованных пород кур. Оценка кур по генетическим признакам стандарта с использованием породных маркеров, контролирую-

Таблица 8. Фенотипическое и генетическое описание окраски оперения у кур 7 генофондных пород

Показатель	Порода						
	ЗАГ_С	Ч_ БОР	УШАН	РУС_Х	КУЧ_Ю	ЗАГ_Л	КОТЛ
Окраска пуха суточных цыплят	светло-коричневая с черными полосами на спине и голове	черная	черная	черная, другие вариации	темно-бурая с черными и светлыми полосами на спине, с черной пятнистостью на голове	светло-желтая, редко с сероватым или розовым пятном, или с серо-черными полосами в хвостовой зоне спины	коричневато-бурая со слабыми полосами на спине
Окраска оперения	ситцевая (трехцветная)	черная	черная у кур, черная с красной гривой, плечами и спиной у петухов	черная с серебристой гривой у кур (а также спиной и плечами у петухов), другие вариации	золотисто-коричневая с черной окаймленностью пера	у петушков черная с серебристой гривой, коричнево-красными плечами и спиной; у кур лососевая	серебристо-крапчатая
Генетические маркеры	s+, co+, Co, e^b, e^{wh}, mo	S, E	s^+, E	S, E, другие вариации	s+, co+, Co, e^b, e^{wh}, e^+, Ml, pg^+, Pg, Db	S, co+, e^{wh}, Mh	S, co+, e^b, e^{wh}

Таблица 9. Продуктивные и воспроизводительные качества кур 7 генофондных пород

Показатель	Порода						
	ЗАГ_С	Ч_ БОР	УШАН	РУС_Х	КУЧ_Ю	ЗАГ_Л	КОТЛ
Оплодотворенность яиц, %	96,8	96,0	97,5	96,2	97,9	99,3	98,4
Вывод цыплят, %	86,3	84,0	75,4	81,4	81,3	79,3	87,6
Яйценоскость за 57 нед. жизни, шт.	126,7	119,8	96,2	113,9	127,6	106,0	130,2
Масса яйца в 52 нед. жизни, г	56,9	57,5	53,4	57,4	60,0	60,0	61,0
Живая масса петухов в 52 нед. жизни, г	2804	3079	2109	2376	3367	2840	2388
Живая масса кур в 52 нед. жизни, г	2270	2471	1892	1960	2771	2016	1908

щих формирование гребня, окраску скорлупы яиц, кожи и плюсны, радужной оболочки глаз, ушных мочек, оперения и специфических признаков породы – баков и бороды, хохла представлена в табл. 7 и 8. Изученные продуктивные и воспроизводительные показатели кур соответствовали уровню, характерному для изученных пород (табл. 9).

Заключение. Анализ, проведенный по 8 МС-локусам, показал высокую идентичность особей во всех изученных породах. Принадлежность к породе колебалась от 87,6 до 98,2%, что свидетельствует о высокой степени типичности каждой особи внутри групп. Наименее генетически консолидированными оказались куры породы ушанка, в которой 3 особи из 30 имели предполагаемую принадлежность к породе 28,1; 44,6 и 55,4%, а также русская хохлатая, где 3 особи также имели низкий показатель принадлежности к породе (52,6; 71,5 и 72,4%). В породах черная бородатая и котляревская по одной особи имели низкую принадлежности к породе (64,8 и 75,0%). Наибольшая идентичность особей отмечена у пород загорская ситцевая и загорская лососевая (рис. 3).

Анализ распределения пород, основанный на генотипе каждой особи по МС, а также на числе и частотах встречаемости аллелей, общих для каждой из групп, показал высокую степень консолидированности изучаемых пород.

Исследования выполнены в соответствии с тематическим планом ФНЦ «ВНИТИП», № гос. Рег. 1023040400096-1-4.2.1 «Изучение генетической структуры и идентификация генов, ассоциированных с хозяйственно-полезными и воспроизводительными качествами кур отечественных кроссов с целью разработки эффективных технологий маркер-ассоциированной селекции в птицеводстве».

Литература / References

1. Фисинин, В.И. История птицеводства российского. - Т. 3. Птицепромовский период - 1965-1975 гг. / В.И. Фисинин. - М.: Лика, 2023. - 644 с.
2. Севастьянова, А.А. Сохранение аутосексности кучинских юбилейных кур при разведении по стандарту породы / А.А. Севастьянова, А.В. Александров // Птицеводство. - 2021. - №12. - С. 10-14. doi: 10.33845/0033-3239-2021-70-12-10-14
3. Севастьянова, А.А. Приемы генетического маркирования экстерьера отечественных пород кур / А.А. Севастьянова, А.В. Александров // Птицеводство. - 2022. - №12. - С. 16-21. doi: 10.33845/0033-3239-2022-71-12-16-21

4. Korshunova, L. Marker genes in poultry of gene pool flock / L. Korshunova, Y. Roiter, A. Egorova, A. Sevastianova, D. Anshakov // Proc. XVth Eur. Poult. Conf., Dubrovnik, Croatia. - 2018. - P. 456.
5. Новгородова, И.П. Идентификация породной принадлежности кур на основе микросателлитного анализа / И.П. Новгородова, Е.А. Гладырь, В.И. Фисинин, Н.А. Зиновьева // Достижения науки и техники АПК. - 2015. - Т. 29. - №11. - С. 88-90.
6. Коршунова, Л.Г. ДНК-паспортизация и генетическое разнообразие малочисленных пород сельскохозяйственной птицы / Л.Г. Коршунова // Птицеводство. - 2023. - №2. - С. 4-8. doi: 10.33845/0033-3239-2023-72-2-4-8

Сведения об авторах:

Коршунова Л.Г.: доктор биологических наук, главный научный сотрудник отдела генетики и селекции; lg@vnitip.ru. **Севастьянова А.А.:** старший научный сотрудник отдела генетики и селекции; en-550-60-40@yandex.ru. **Карапетян Р.В.:** кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, зав. лабораторией молекулярной генетики, биотехнологии и искусственного осеменения; ruben@vnitip.ru. **Куликов Е.И.:** младший научный сотрудник СПЦ по птицеводству; kulikovegor33@yandex.ru. **Дмитренко Д.М.:** младший научный сотрудник СПЦ по птицеводству. **Мартынова В.Н.:** младший научный сотрудник СПЦ по птицеводству; mala.vap@mail.ru. **Кравченко А.К.:** младший научный сотрудник СПЦ по птицеводству; arishka7557@gmail.com. **Александров А.В.:** кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник отдела генетики и селекции; alexandrvaleksandrov@yandex.ru.

Статья поступила в редакцию 14.12.2023; одобрена после рецензирования 22.01.2024; принята к публикации 15.02.2024.

Research article

Genetic Structure of Seven Chicken Breeds from Gene Pool Collection as Revealed by an Analysis of the Variability of Microsatellite DNA Loci

Liudmila G. Korshunova, Antonina A. Sevastyanova, Ruben V. Karapetyan, Egor I. Kulikov, Dmitry M. Dmitrenko, Vera N. Martynova, Arina K. Kravchenko, Alexandr V. Alexandrov

Federal Scientific Center “All-Russian Research and Technological Institute of Poultry”

Abstract. *The genetic structure of seven chicken breeds from the Institue’s gene pool collection (Zagorsk Calico, Black Bearded, Ushanka, Russian Crested, Kuchinskaya Jubilee, Zagorsk Salmon, Kotlyarevskaya) was studied. Thirty birds of each breed were genotyped for 8 microsatellite loci (MSL) by real-time polymerase chain reaction. Number of alleles per locus varied from 3 to 11 with average 3.214±0.127; average number of effective alleles was 2.064±0.078. All breeds featured high parameters of genetic diversity. In seven breeds totally 53 alleles were identified; 14 of them were private and belonged to 6 MSL with frequency varying from 1.70% in three breeds (Ushanka, allele 246 of locus LEI0094; Zagorsk Salmon, allele 224 of locus MCW0104; Kotlyarevskaya, allele 321 of locus MCW0183) to 43,1% in one breed (Zagorsk Salmon, allele 224 of locus MCW0104). Among these 14 alleles 11 featured frequency above 5% indicating the uniqueness of the allele pool of this seven breeds. Genetic diversity was assessed by the observed (Ho) and expected (He) heterozigosity; these two parameters in the studied breeds varied within the ranges of 27.2-62.9 and 31.6-58.9%, respectively. The assumed belonging to the respective breeds varied from 87.6 to 98.2% evidencing the high tipicality of all individuals within each breed. The genotyping of typical exterior traits and the genetic marking of the traits of the respective standards of the breeds were performed. The productive and reproductive performance in the breeds was characterized.*

Keywords: *gmicrosatellite analysis, real-time polymerase chain reaction, genetic identification, alleles, heterozigosity, marker genes, breed, chicken.*

For Citation: *Korshunova L.G., Sevastyanova A.A., Karapetyan R.V., Kulikov E.I., Dmitrenko D.M., Martynova V.N., Kravchenko A.K., Alexandrov A.V. (2024) Genetic structure of seven chicken breeds from gene pool collection as revealed by an analysis of the variability of microsatellite DNA loci. Ptitsevodstvo, 73(3): 17-24. (in Russ.)*
doi: 10.33845/0033-3239-2024-73-3-17-24

(For references see above)

Authors:

Korshunova L.G.: Dr. of Biol. Sci., Chief Research Officer of Dept. of Genetics and Selection; lg@vnitip.ru. **Sevastyanova A.A.:** Senior Research Officer of Dept. of Genetics and Selection; en-550-60-40@yandex.ru. **Karapetyan R.V.:** Cand. of Biol. Sci., Senior Research Officer of Dept. of Genetics and Selection, Head of Lab. of Molecular Genetics, Biotechnology and Artificial Insemination; ruben@vnitip.ru. **Kulikov E.I.:** Junior Research Officer of the Center for Selection and Breeding; kulikovegor33@yandex.ru. **Dmitrenko D.M.:** Junior Research Officer of the Center for Selection and Breeding. **Martynova V.N.:** Junior Research Officer of the Center for Selection and Breeding; mala.vap@mail.ru. **Kravchenko A.K.:** Junior Research Officer of the Center for Selection and Breeding; arishka7557@gmail.com. **Alexandrov A.V.:** Cand. of Agric. Sci., Research Officer of Dept. of Genetics and Selection; alexandrvaleksandrov@yandex.ru.

Submitted 14.12.2023; revised 22.01.2024; accepted 15.02.2024.

© Коршунова Л.Г., Севастьянова А.А., Карапетян Р.В., Куликов Е.И., Дмитренко Д.М., Мартынова В.Н., Кравченко А.К., Александров А.В., 2024