

УДК 572.523

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВАРИАНТОВ КИНЕТИКИ ПИГМЕНТАЦИИ ВОЛОС

Н.М. Тусупова, З.Н. Джангельдина, К.У. Парпиева

Пигментация кожи и ее волосяного покрова представляет собой простую и доступную модель, в которой наглядно проявляются морфологические закономерности. Целью исследования явилось изучение объективным приборным методом степени соответствия визуальной классификации окрасок характеристикам уровня и кинетики пигментации волос у каракульских ягнят, а также изучение структуры индивидуальной изменчивости этой кинетики. Использованный в работе метод микрофотометрического сканирования волос каракульских ягнят позволяет решить задачу анализа характера индивидуальной изменчивости кинетики пигментации волос для совершенствования классификации по масти. Подтверждено существование достоверных количественных различий в средней кинетике пигментации волос, отнесенных к разным вариантам продольно однородных окрасок.

Ключевые слова: пигментация; меланин; волос; окраска; цвет; камбар; ягнята.

ЖҮНДҮН ПИГМЕНТТЕШҮҮ КИНЕТИКАСЫНЫН ВАРИАНТТАРЫНЫН МОРФОЛОГИЯЛЫК ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮ

Н.М. Тусупова, З.Н. Джангельдина, К.У. Парпиева

Теринин жана жүндүн пигменттелиши жөнөкөй жана жеткиликтүү модель болуп эсептелет, анда морфологиялык мыйзам ченемдүүлүктөр ачык байкалат. Изилдөөнүн максаты объективдүү прибордук ыкма менен каракул козуларынын жүнүнүн түсүнүн визуалдуу түзүлгөн классификациясынын жүндүн пигменттелишинин кинетикасына жана деңгээлине шайкештик даражасын, ошондой эле ушул кинетиканын жеке өзгөрмөлүүлүк түзүмүн изилдөө болуп эсептелет. Бул эмгекте пайдаланылган каракул козуларынын жүнүн микрофотометриялык сканерлөө ыкмасы түс боюнча классификацияны өркүндөтүү үчүн жүндүн пигменттешүү кинетикасынын жеке өзгөрмөлүүлүк мүнөзүнө талдоо жүргүзүү маселесин чечүүгө мүмкүндүк берет. Узунунан бирдей түстөрдүн ар кандай варианттарына таандык чачтын пигментациясынын орточо кинетикасында олуттуу сандык айырмачылыктар бар экендиги тастыкталды.

Түйүндүү сөздөр: пигменттешүү; меланин; жүн; боёк; түс; камбар; козулар.

MORPHOLOGICAL FEATURES OF HAIR PIGMENTATION KINETICS OPTIONS

N.M. Tusupova, Z.N. Dzhangeldina, K.U. Parpieva

The pigmentation of the skin and its hair is a simple and affordable model, which clearly shows the morphological patterns. The purpose of the research was to study an objective instrumental method of the correspondence of visual classification of coloring characteristics of the level and kinetics of hair pigmentation in the Karakul lambs, as well as study the structure of individual variability of this kinetics. The article shows that the method of microphotometric scanning of hair of Karakul lambs allows us to solve the problem of analyzing the nature of the individual variability of the kinetics of hair pigmentation to improve classification by suit. The existence of reliable quantitative differences in the average kinetics of hair pigmentation, assigned to different variants of longitudinally uniform colors, was confirmed.

Keywords: pigmentation; melanin; hair; coloring; color; camber; lambs.

Введение. Исследованиям таких морфологических характеристик волос, как форма, жесткость и цвет всегда придавалось большое значение. Пигментация кожи и ее волосяного покрова представляет собой простую и доступную модель, в которой наглядно проявляются морфологические закономерности [1]. В последнее время в связи со случаями дисхромии [2], ростом онкологических заболеваний, связанных с злокачественным перерождением меланоцитов [3] такие исследования становятся наиболее актуальными. Тем не менее методы, с помощью которых исследовались эти признаки, не всегда позволяли выявить не только природу данных морфологических особенностей, но даже иногда и сами эти различия. К тому же анализ большинства из них отличался известной долей субъективизма. Поэтому исследования с использованием приборных методов важны не только для совершенствования классификации окрасок в племенном каракулеводстве [4], но и для углубленного понимания модификаций кинетики пигментации растущего волоса как механизма реализации генетического управления.

Целью исследования явилось изучение объективным приборным методом степени соответствия визуальной классификации окрасок характеристикам уровня и кинетики пигментации волос у каракульских ягнят, а также изучение структуры индивидуальной изменчивости этой кинетики.

Материал и методы исследования. Материалом исследования явились селекционные однородные образцы шерсти 229 новорожденных ягнят в возрасте 1–2-х дней. В работе использовался метод микрофотометрического сканирования. Для удаления воздуха из сердцевины волосы обрабатывались 6Н HCL, затем волосы помещались в канадский бальзам. С помощью микрофотометрической насадки микроскопа измеряли светопропускание волос для монохроматических лучей в 25 точках вдоль волоса. По диаметру основания волосы делили на толстые (больше 54 мкм) и тонкие (меньше 41 мкм). С каждого образца брали по 7 толстых и тонких волос.

Результаты и обсуждение. У животных черной масти пигмент начинает вырабатываться задолго до начала роста волос и поэтому их

дистальные кончики имеют прозрачность больше 20 %. Тонкие волосы прозрачнее толстых практически на всем протяжении отрезка измерений, что указывает на более интенсивное захватывание меланина в процессе роста толстых волос. У животных белой масти выявлен количественный минимальный предел величины прозрачности волос, которые от природы на всем протяжении не имеют пигмента.

У животных рыже-коричневой масти присутствовали четыре оттенка – светлый, средний, красный и темный камбар, а также бурая масть. Высокая прозрачность светлого камбара обусловлена полным отсутствием меланина и может служить эталоном для понятия подлинно белого кончика. Средний камбар также имеет F1 – 96 %, однако нарастание пигментации у него более резкое, чем у светлого камбара. F25 для среднего камбара достоверно ниже, чем для светлого. Красный камбар является самым темным из всех камбаров и имеет наименьшую пологость интенсивного нарастания пигментации, т. е. рост синтеза пигмента идет быстрее и до большей оптической плотности волоса, чем у всех камбаров. Бурая окраска в отличие от камбаров имеет светлый слегка пигментированный кончик, в то же время отличается наибольшей крутизной падения величины прозрачности, однако падение F приостанавливается раньше, чем у красного и темного камбара. Таким образом, скорость потемнения волос в начале может быть небольшой, но в конечном счете достигнутая пигментация при этом оказывается выше, чем у тех окрасок, где волосы вначале набирали пигментацию быстрее.

Исследования, проведенные на продольно-однородных окрасках, выявили большое разнообразие хода F/L кривых у отдельных особей даже внутри популяций, визуально отнесенных к одной и той же окраске. Для наглядного объяснения вышеперечисленных гипотез и для удобства в проверке степени правильного распределения животных по мастям были разработаны приемы формализации изменчивости хода F/L. Система кодов, созданная в попытке отразить процесс пигментации, который должен быть одинаково генетически детерминирован у всех особей конкретной масти, позволит

в значительной степени исключить недостатки визуального субъективного отбора.

Коды, выражающие варианты кинетики пигментации, больше определяются процессами, идущими в меланоцитах волосяного фолликула, которые контролируются на генетическом уровне и позволяют представить конкретные варианты соотношения разных гистофизиологических процессов, определяющих конкретную масть или оттенок. По характеру кинетики пигментации в наибольшей степени соответствует действительности гипотеза высокой степени неоднородности мастей, так как некоторые варианты встречаются у разных мастей, хотя и в разных пропорциях. Например, кинет – среднего, красного и темного камбаров, а также у бурой масти, но у красного камбара это – модальный вариант, а у остальных он представлен лишь единичными случаями. В то же время варианты кинетики пигментации являются общими для нескольких мастей, но встречаются у них с разной частотой.

Модальные коды в окрасках составляют всего 15–30 %, т. е. модальный код представлен у небольшой части животных каждой окраски. При этом изменчивость светлого камбара в основном затрагивает величину опоздания интенсивной пигментации, которая меняется у значительного числа особей от второго до четвертого класса. У животных среднего и красного камбаров индивидуальная изменчивость затрагивает преимущественно конечную пигментацию волоса от пятого до седьмого класса и от третьего до пятого класса.

Темный камбар отличается от остальных оттенков очевидной гетерогенностью. У него два, резко различающихся между собой модальных кода, один из них характеризуется очень крутым нарастанием пигментации и короткой переходной зоной, а другой имеет прямо противоположные характеристики пологости интенсивного нарастания пигментации и длины переходной зоны. Это означает, что темный камбар представлен, по меньшей мере, двумя разными типами, т. е. это коды 2115 и 2556, которые охватывают по 14 % животных от их общей численности. При этом в каждой окраске встречаются даже образцы с модальным кодом других окрасок. Выраженной специфичностью характеризуются

коды лишь двух мастей – бурой (1555) и красного камбара (1115), причем эти же коды у них являются модальными. У всех трех остальных окрасок код 2556 является модальным или достоверно не отличается по частоте от модального, хотя этот код описан также у животных, отнесенных к темному, светлому и среднему оттенкам камбара. У светлого камбара модальным кодом является 3557, который включает в себя 16 % животных от их общей численности в оттенке.

Таким образом, все исследованные окраски, кроме темного и среднего камбаров, имеют модальный код, который специфичен лишь для данной популяции животных и который характерен для значительной части указанной популяции животных. Обычно эта часть, описываемая данным модальным кодом, колеблется от 14 до 30 % всей популяции животных и показывает степень достоверности визуального определения масти бонитером.

Заключение. Таким образом, исследуя морфологические закономерности распределения ягнят по мастям и чистоте линий животных по окраске смушек, следует отметить, что при визуальной оценке бонитеры правильно оценивают масть животных лишь в 30 % случаев. Внедрение метода микрофотометрического сканирования волос позволит выделить не только индивидуальную изменчивость кинетики пигментации волос, но и генетически выявить чистые линии животных.

Литература

1. Синичкин Ю.П. In vivo отражательная и флуоресцентная спектроскопия кожи человека / Ю.П. Синичкин, С.Р. Утц, Саратов, 2018. 108 с.
2. Федотов В.П. Расстройства пигментации кожи (дисхромии) / В.П. Федотов // Дерматовенерология. Косметология. Сексопатология. 2014. № 1–4. С. 114–129.
3. Li-Wei Chang, Ramiz Iqbal, Brateil Badal. Genomic analysis of metastatic melanoma in an adult with giant congenital melanocytic nevus // Pigment Cell & Melanoma Research. 2020. P. 383–383.
4. Алибаев Н. Оценка пигментации волосяного покрова каракульских ягнят черной окраски / Н. Алибаев, К.М. Лаханова // Овцы, козы, шерстяное дело. 2011. № 2. С. 34–36.