

Каратєєва Олена Іванівна

кандидат сільськогосподарських наук,
асистент кафедри генетики, годівлі тварин та біотехнології,
Миколаївський національний аграрний університет

Каратеева Елена Ивановна

кандидат сельскохозяйственных наук,
ассистент кафедры генетики, кормления животных и биотехнологии,
Николаевский национальный аграрный университет

Karateeva E.I.

candidate of agricultural sciences,
assistant of the department of genetics, animal nutrition and biotechnology,
Mykolayiv State Agrarian University

ГЕНЕТИКА УСПАДКУВАННЯ ЗАБАРВЛЕННЯ ОВЕЦЬ

ГЕНЕТИКА НАСЛЕДОВАНИЯ ОКРАСОВ ОВЕЦ

GENETICS INHERITANCE COLOUR SHEEP

Анотація: Забарвлення визначається комплексом факторів, які виражені в якісних та кількісних показниках. В основі яких полягає складне полігенне успадкування. Існує велика кількість варіантів генів які контролюють забарвлення овець. Але не всі з цих варіантів присутні у кожній породі. Тож в статті проаналізовано основні забарвлення овець та під дією яких факторів вони формуються.

Ключові слова: локус, агуті, ген, фенотип, забарвлення, пігмент, доміантний, рецесивний.

Аннотация: Окраска определяется комплексом факторов, которые выражены в качественных и количественных показателях. В основе которых состоит сложное полигенное наследования. Существует большое количество вариантов генов контролирующих окраску овец. Но не все из этих вариантов присутствуют в каждой породе. Поэтому в статье проанализированы основные окраски овец и под действием каких факторов они формируются.

Ключевые слова: локус, агути, ген, фенотип, окраска, пигмент, доминантный, рецессивный.

Abstract: The color is determined by a complex of factors that are expressed in qualitative and quantitative terms. At the core of which is a complex polygenic inheritance. There are many variants of genes that control color sheep. But not all of these options are present in each breed. Therefore, the article analyzes the main color of sheep and factors under which they are formed.

Keywords: locus agouti gene, phenotype, color, pigment, dominant, recessive.

Постановка проблеми. Головною якісною ознакою овець є масть, а у смушкових порід (каракульська, сокольська) – забарвлення, форма та тип

завитка. У переважній більшості порід овець чорне забарвлення є домінантним. Винятком цього є лише домінування сірого забарвлення ширазі і білого самаркандського типу над чорним [3, 4].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Колір вовни, шкіри та очей залежить від присутності в них меланіну. Меланін знаходиться у тілі волосся у формі мікроскопічних гранул, що розрізняються за формою, розміром та кількістю, що і викликає відмінності в забарвленні. Доведено, що існує два різновиди хімічного меланіну: еумеланін і феомеланін. Гранули еумеланіна сферичні і поглинають майже всі кольори, даючи чорну пігментацію [1, 5]. Гранули феомеланіна довгасті (еліпсоїдної форми) і відбивають світло в червоно-жовто-помаранчевому діапазоні. Деякі гени можуть змінювати щільність гранул меланіну і таким чином, утворюються різні кольори. Найбільші відмінності спостерігаються в темних (заснованих на еумеланіні) забарвленнях [1, 2, 5].

Постановка завдання. На сьогоднішній день виявлено 9 основних локусів, які у своїй комбінації визначають забарвлення і його відтінки у овець. У кожному локусі існує від 2 до 12 варіантів гена. Але не всі з цих варіантів присутні у кожній породі. Тому виходячи із вище зазначено нами було поставлено за мету проаналізувати основні генетичні складові які формують забарвлення у овець.

Виклад основного матеріалу досліджень. Локус A – «агуті» (за назвою північноамериканського гризуна), серія множинних алелів, що визначає розподіл пігментів по волоссі і тілі. «Агуті» обумовлює розподіл зон еумеланіна і феомеланіна по довжині шерстинки. Даний локус містить 7 варіантів алелей, і в більшості випадків саме цей локус нас цікавить, коли ми говоримо про забарвлення вівці. Взаємовідношення між членами цієї серії можна записати, як $Awt > agm > ag > ab > abl > abbl > am > aa$. Перерахуємо алелі в порядку домінантності від найбільш домінантних до найбільш рецесивних.

Awt – білий – домінує над усіма іншими алелями локусу *A*. Фенотип: рівномірний розподіл білого кольору з, або без коричневих відмітин. Коричнюваті мітки зазвичай розташовані на голові і ногах, і зазвичай вони зникають з віком (рис. 1).



Рис.1 Баран італійської породи Бергамаско, ягня дорсета – рогатої породи

agm – сірий муфлон – єдиний ген, який виробляє модель, яка виглядає як дві моделі сірий і муфлон в комбінації. Фенотип: голова ноги і хвіст кольорові, білі відмітини на грудях, животі, під хвостом, губи, брови, щоки, внутрішня сторона вух, корпус кольоровий (основного кольору) з білим підшерстям, що надає сірий колір шерсті. Цей ген існує тільки у ісландської породи овець (рис. 2).



А

Б

Рис.2 Коричнево-сірий муфлон вівця ісландської породи (А) чорно-сірий муфлон вівця ісландської породи (Б)

Генотип чорно-сірого муфлона $agm\ agm\ BB\ BB\ E^+\ E^+\ g\ g\ MM\ MM\ Ph\ Ph\ S\ S\ w\ w$. Генотип коричнево-сірого муфлона $agm\ agm\ Bb\ Bb\ E^+\ E^+\ g\ g\ MM\ MM\ Ph\ Ph\ S\ S\ w\ w$.

ag – сірий – ця модель виробляє формує тварини з забарвленням короткого волосся і шкіри основного кольору, а колір вовни більш світлий залежно від типу вовни – тонкорунні і напівтонкорунні вівці мають білий, сірий або кремовий колір, а грубововнові мають підшерсток білий і остьовий волос у тон основного кольору (рис. 3).



Рис. 3 Баран Гепшир даун

Чорно-сірий генотип $ag\ ag\ BB\ BB\ E^+\ E^+\ g\ g\ MM\ MM\ Ph\ Ph\ S\ S\ w\ w$.

ab – барсучі відмітини – характерні чорні відмітини нагадують забарвлення у борсука. Фенотип: корпус білого або коричневого кольору, чорні мітки у вигляді суцільної нижньої лінії починаючи з країв губ до кінчика хвоста, а також чорні відмітини на голові, вухах і ногах (рис. 4).



Рис. 4 Баран барбадоської чорнобрюхої породи, вівця Уельської гірської барсучо-мордої породи

Барсучі відмітини генотип $ab\ ab\ BB\ BB\ E^+\ E^+\ g\ MM\ MM\ Ph\ Ph\ S\ w$.

abl – темно-блакитний – ця модель надає шкірі темно-блакитний синюватий колір, але шерсть на корпусі біла. Фенотип: голова, ноги і хвіст темно-блакитного кольору, корпус білого кольору (рис. 5).



Рис. 5 Приклад на Шотландській породі трьо колірних варіацій борсучого малюнку. Блакитний, коричневий, чорний

$abbl$ – блакитний борсук – ген, який виробляє модель, яка виглядає як дві моделі темно-блакитний і барсучі відмітини в комбінації. Фенотип: голова, ноги і хвіст темно-блакитного кольору, корпус в біло-синіх плямах, на голові білі барсучі відмітини. Даний ген зустрічається тільки у блакитних текселей.

Блакитний Борсук, це ті ж самі барсучі відмітини, тільки в темно-синіх тонах.

Генотип $abbl\ abbl\ BB\ BB\ E^+\ E^+\ g\ g\ Mm\ Mm\ Ph\ Ph\ S\ S\ w\ w$.

am – муфлон – ця модель є протилежною борсучим відмітинам або ще як чорно-підпале забарвлення. Фенотип: корпус основного кольору (чорного або коричневого), білі або жовті мітки у вигляді суцільної нижньої лінії починаючи з країв губ до кінчика хвоста, а також чорні відмітини на голові, вухах і ногах.

aa – суцільне забарвлення – рецесивний по відношенню до всіх інших алелей. Фенотип: суцільний колір без будь-яких відмітин і малюнків. Вівці зазвичай зберігають темний колір корпусу до 1-2 років, але з віком може відбуватися поступове посивіння вовни.

Локус B – структурний ген білкового матриксу меланосоми (клітини меланіну), викликає утворення чорного пігменту. Цей ген контролює чорне забарвлення вовни і шкіри, носа, копит та інш. Всі вівці чорного або

коричневого забарвлення у цьому локусі незалежно від того, який фенотип у овець насправді. Даний локус містить 2 варіанти алелей. Взаємовідношення між членами цієї серії можна записати, як $BB > Bb$.

BB – чорний – вівці мають чорне забарвлення шерсті і шкіри, носа, копит та інш. (рис. 6).



Рис. 6 Баран породи Санта-Інес, ягня породи коричневий бергсчаф

Bb – коричневий – вівці мають коричневе забарвлення вовни і шкіри, носа, копит та інш. (рис. 6). Чорний генотип $aa aa BB BB E+ E+ g g MM MM Ph Ph S S w w$, коричневий генотип $aa aa Bb Bb E+ E+ g g MM MM Ph Ph S S w w$.

Локус C – локус альбінізму, контролює інтенсивність забарвлення волосся, очей, шкіри, структурний ген тирозинази.

C – повний прояв забарвлення – відповідає за забарвленість, незалежно від кольору. Практично всі породи овець будь-якого забарвлення мають цей ген.

$star$ – альбінос – повний альбінізм, меланін не відкладається на матриці внаслідок дефекту тирозинази. Вівця з білою вовною, рожевим носом, копитами, з червоними очима. Повний альбінізм вкрай рідкісний у овець, знайдений у ісландської породи і суффолька.

Локус E – відповідає за розподіл чорного і жовтого пігменту, тому схожий з роботою локусу агуті. Механізм дії пов'язаний зі збільшенням або зменшенням кількості еумеланіна у волосяному покриві. Локусу E властиве

повне домінування. Даний локус містить 2 варіанти алелей. Взаємовідношення між членами цієї серії можна записати, як $E+ > ed$.

$E+$ – дике забарвлення – алель дикого типу визначає нормальне поширення чорного пігменту, обумовлене дією інших локусів. Найбільш поширений ген у овець.

ed – жовтий – рецесивне жовте забарвлення, повне зникнення чорного пігменту у вовні. Цей ген приховує ефект локусу A й гальмує феомеланін. Білі плями не зачіпаються.

Локус G – прогресуюче посивіння (освітлення забарвлення). Ягнята народжуються чорними (або інтенсивно забарвленими), потім сіріють (світлішають) до блакитного. Даний локус зустрічається часто у каракульських овець і забарвлення називається сур. Даний локус містить 2 варіанти алелей. Взаємовідношення між членами цієї серії можна записати, як $G > g$.

G – посивіння – у віці 4-5 місяців настає посвітління волосся, а дорослі тварини стають світло-кремового або білого кольору. На лицьовій частині голови і на ногах залишається забарвлення сур.

g – відсутність посивіння – ягнята народжуються чорними і залишаються чорними.

Локус M – ген освітлення забарвлення. Вплив даної серії генів залежить від того, які гени несе вівця в інших локусах. Чорний колір світлішає в світло-блакитний, коричневий в оленячий, рудий у кремовий.

Даний локус містить 2 варіанти алелей. Взаємовідношення між членами цієї серії можна записати, як $MM > Mm$.

MM – насичення забарвлення – визначає нормальне насичене забарвлення вівці.

Mm – освітлене забарвлення – ослабленим може вийти будь-який з основних кольорів (рис. 7).



Рис. 7 Баран породи Енгадинер счаф

Локус Ph – пігментація голови на суцільному білому тілі. Ген являє собою чорну вівцю, чиє тіло вкрите великою білою плямою, крім шиї і голови. Даний локус містить 2 варіанти алелей. Взаємовідношення між членами цієї серії можна записати, як $Ph > php$.

Ph – відсутність пігментації голови – вівця повністю біла або плямиста.

php – пігментація голови на суцільному білому тілі.

Локус S – чалість, визначення характеру розподілу пофарбованих і нефарбованих ділянок, що виражається в плямистості покриву. Закономірність пов'язана з центрами пігментації – ділянка холки на спині, корінь хвоста, вуха, в альтернативі центри депігментації – груди, живіт, кінчики лап, хвіст. У тварин з характерною білою плямистістю спостерігається велика мінливість прояву цієї ознаки. Взаємовідношення між членами цієї серії можна записати, як $S > s$.

S – суцільне забарвлення – алель дикого типу визначає суцільне забарвлення без білих плям.

s – плямисте забарвлення – типова чалість з різними варіаціями співвідношення пофарбованих і нефарбованих ділянок (рис. 8).

Локус W – домінантне біле забарвлення (рис. 9), меланоцити не потрапляють у шкіряний покрив, але радужна оболонка ока і носове дзеркало пофарбовані.



Рис. 8 Рідкісні оригінальні варіанти плямистості, такі як чалість, крапчастість, білий пояс та ін.



Рис. 9 Фенотиповий прояв домінантного білого забарвлення

Wgr – летальний ген, зародок гине на ранній стадії розвитку. Даний локус містить 3 варіанти алелей. Взаємовідношення між членами цієї серії можна записати, як $W > Wgr > w$.

W – білий з пофарбованими очима і носом – домінантне біле забарвлення.

Wgr – сірий – летальний ген, зародок гине на ранній стадії розвитку.

w – повний прояв забарвлення – вівці мають нормальне кольорове забарвлення.

Висновки. Таким чином, забарвлення овець – складна полігенна і поліфенна ознака, яка залежить від великої кількості генів і їх поєднань. Тому для ефективної організації селекційної роботи, при формуванні породного генофонду овець, необхідно враховувати полігенність успадкування забарвлення волосяного покриву.

Список літератури:

1. Васин Б. Н. Наследование окраски и пежин / Б. Н. Васин // Труды Центральной станции по генетике с.-х. животных. РСФСР «Генетика овец». – 1928. – Т. 2. – 87 с.
2. Гигинейшвили Н. С. Теория и практика создания новых расцветок каракуля : автореф. дисс. на соискание научной степени доктора с.-х. наук / Н. С. Гигинейшвили. – Московская обл. : Дубровицы, 1979. – 28 с.
3. Дьячков И. Н. Характер наследования некоторых окрасок каракульских овец / И. Н. Дьячков, А. С. Воробьевский // Сборник научных трудов : Проблемы генетики в каракулеводстве. – Алма-Ата, 1975. – С. 36–47.
4. Ралдугина Н. П. Формирование свойств шерстного покрова и шерстная продуктивность каракульских овец разных цветовых вариаций : автореф. дисс. на соискание научной степени доктора с.-х. наук / Н. П. Ралдугина. – Алматы, 1989. – 27 с.

5. Фищенко О. П. Исследование пигментов волосяного покрова каракульских ягнят в связи с наследованием окрасок / О. П. Фищенко, И. Н. Дьячков, М. А. Риш // В кн. : «Генетика». – 1968. – Т. 4.