

УДК 636.32./38.082.265

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСТОТЫ ГЕНА В МОМЕНТ
ВОЗНИКНОВЕНИЯ КОРОТКОНОГОСТИ У ОВЕЦ**

Хохлов А.М., д. с.-х. н., профессор

*Харьковская государственная зооветеринарная
академия, г. Харьков, Украина*

***Аннотация.** В первые в условиях Приазовья (юг Украины) в популяции цыгайской породы овец обнаружена (*in statu nasendi*) доминантная мутация по анконскому гену. Хотя коротконогий мутантный ягненок № 6496 был менее приспособлен к жизни, но вырос в здорового барана, от которого было получено коротконогое потомство. Таким образом, уже в первом поколении появились особи, получившие от отца № 6496 анконский ген, что позволило нам сделать вывод о том, что возникшая в популяции мутация коротконогости у овец доминантная. Частота мутации по анконскому гену составила 1:33800, или приблизительно 3×10^{-5} . Среди основных факторов появления доминантной мутации коротконогости можно указать: возрастной подбор и изменение в биохимической природе гена у овец под влиянием солнечной радиации в условиях крайне жаркого климата юга Приазовья.*

***Ключевые слова:** порода, популяция, генофонд, мутация, ген.*

Ведение. Основным поставщиком наследственных изменений в популяциях животных является мутационный процесс. Частота возникновения мутаций является одной из определяющих черт вида и зависит от их генотипического строения, степени адаптации к условиям внешней среды, места его распространения и силы действия природных факторов. Как бы организм не был защищён от воздействия внешней среды, протекающие в нём химические и биохимические процессы, связанные с обменом веществ, могут быть причиной спонтанной мутационной изменчивости. Спонтанные мутации возникают, как правило, редко, тем более редкой является их повторность.

По данным Дж.Хэмонда [4] у домашних животных известно две мутации, которые имеют селекционное и экономическое значение: анконская овца с укороченными конечностями и доппеллендерский телёнок, имеющий двойные мышцы на спине и пояснице.

Наследственно обусловленное укорочение ног, не сопровождающее-

ся летальным эффектом, наблюдалось впервые более 200 лет назад в стаде знаменитых анконских овец Сета Уайта (или Райта) в Массачусетсе и стало характерной особенностью этой породы. Название «анконская» было дано этой породе бостонским хирургом, препарировавшим одно такое животное, Дж. Шаттэком в связи с тем, что искривленные передние конечности новой породы были похожи на локти (от греческого «анкон») [3].

Первая анконская мутация появилась в 1791 году, которая была использована как новая порода [1, 2]. История анконских овец хорошо прослежена Ландауэром и Чангом [6], которые полагают, что к 1869 году эти овцы исчезли. Идентичная (или сходная) мутация появилась в 1919 г. в Норвегии у овец породы шевиот. Она была исследована Христианом Вридтом. Позже Ландауэр импортировал несколько норвежских анконских овец в США и провел с ними ряд исследований для столь крупного животного, как овца, было показано, что коротконогость обусловлена простой рецессивной аутосомной мутацией. Однако не было ясно, была ли эта мутация европейского «анконского гена», завезенная в гетерозиготном состоянии или новая мутация. От скрещивания между собой анконских овец было получено не менее 53 ягнят. Все они были коротконогими [3].

Материал и методы исследований. В стаде племзаваода им. Розы Люксембург Донецкой области одна овца цыгайской породы в возрасте восьми лет принесла двух ягнят – баранчика и ярочку. Баранчик имел коротконогие, искривленные конечности и типичное телосложение анконской овцы. Таким образом, нами была обнаружена в момент возникновения (*in statu nasendi*) анконская мутация у цыгайской породы овец. Хотя мутантный ягненок был менее приспособлен к жизни, но вырос в здорового барана (рис. 1).



Рис. 1. Мутант № 6496 с предками

Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини

В дальнейшем его использовали в опыте. При этом ставилась задача:

1. Установить, коротконогость у барана является наследственной или паратипической.

2. Выявить, если это мутация, является ли она рецессивной или доминантной.

3. Установит частоту возникновения мутации.

4. Изучить влияние анконского гена на проявление хозяйственно-полезных и биологических признаков в потомстве.

Для проведения опыта было отобрано 50 голов чистопородных овцематок цыгайской породы, которых по принципу аналога поделили на две группы по 25 голов в каждой: первая – контрольная, вторая – опытная.

Результаты и их обсуждения. Овцематок опытной группы осеменили спермой коротконого барана (мутанта) № 6496, а овцематок контрольной группы – спермой чистопородных баранов – сверстников № 64231, 64235, 64236.

Проверка баранов в 28-месячном возрасте по качеству спермы на её активность, густоту и объём эякулята не дала существенной разницы. Так, мутант в этом возрасте по десяти эякулятам имел – $1,44 \pm 0,13$ мл при Г-1. в то время как чистопородные бараны – сверстники имели объём эякулята 1,07 – 1,72 мл с густотой Г-0,8 – Г-1,0.

По истечению суягности в опытной группе было получено 28 живых ягнят, из которых 10 ягнят коротконогих (рис. 2).



Рис. 2. Ярка F₁ № 82102 – приплод мутанта № 6496

В первые дни молочного периода трое коротконогих ягнят пало. В контрольной группе все 24 ягнёнка были длинноногими, типичными для цыгайской породы.

Таким образом, уже в первом поколении появились особи, получившие от отца анконский ген, это позволило нам сделать вывод о том, что возникшая мутация доминантная. Дальнейшая работа заключалась в том, что бы определить влияние анконского гена на проявление признаков у потомства. С этой целью подопытный молодняк был сформирован, согласно схеме опыта в три группы: 1-я контрольная – чистопородные цыгайские ягнята, 2-я опытная – (рецессивный молодняк), 3-я опытная – (доминантный молодняк).

Изучение роста и развития молодняка показало, что в 4-месячном возрасте чистопородные ягнята имели живую массу – $29,46 \pm 0,21$ кг; в то время как опытные ягнята 2-й группы – $29,72 \pm 0,48$ кг и 3-й группы – $23,0 \pm 1,1$ кг. Таким образом, коротконогие ягнята имели отставание в росте от 6,5 кг до 6,7 кг или 22,03 – 22,50 %. Естественно, живая масса не может полностью характеризовать рост и развитие животного, их экстерьер и тип телосложения. Для этих целей мы использовали промеры экстерьера. Так, в 5-месячном возрасте чистопородные ягнята имели высоту в холке – $61,7 \pm 0,68$ см; рецессивные – $60,0 \pm 0,80$ см и доминантные – $45,3 \pm 0,98$ см. По обхвату груди чистопородные ягнята имели – $91,4 \pm 1,21$ см, рецессивные – $90,8 \pm 1,4$ см и доминантные – $76,4 \pm 2,2$ см. По обхвату пясти соответственно: 1-я группа – $9,72 \pm 0,10$ см, 2-я группа – $9,54 \pm 0,09$ см и 3-я группа – $10,40 \pm 0,07$ см. По ширине груди, по глубине груди, косой длине туловища и длине головы различия между подопытными ягнятами менее значительные. Подобная же закономерность в развитии телосложения подопытных ягнят установлена в 8-месячном возрасте.

Известно, что количество и качество шерстной продукции складывается из довольно большого числа определяющих их элементов: длина и тонина волокон, их извитости, густоты, блеска. А поэтому понятна весьма сложная генетическая обусловленность этих признаков. У подопытных животных нами учитывались длина и тонина шерсти. Исследования показывают, что в 5-месячном возрасте различия по тонине шерсти у подопытного молодняка незначительные. Ягнята доминантной группы имели тонины шерсти – $32,0 \pm 1,36$ мкм, а ягнята чистопородной группы – $32,73 \pm 7,01$ мкм. Однако, с возрастом животных наблюдается достоверная разница по тонине шерсти. Так, в 8-месячном возрасте подопытные коротконогие ягнята уступали по тонине шерсти от 2,6 до 5,3 мкм, разница статистически достоверна ($P < 0,01$).

Для некоторых генов животных можно определить частоту мутаций. Для определения частоты мутаций доминантных генов существуют прямой и косвенный методы.

Прямой метод предусматривает выявление всех случаев данного заболевания и установления среди них числа спорадических, т. е. возникших

в потомстве двух здоровых родителей. Число спорадических случаев является числителем в формуле, описывающей частоты мутантных индивидов, знаменателем служит общее число рождений за изучаемый период. Так, в условиях племзавода им. Розы Люксембург было получено 16900 ягнят, из них один баран имел короткие, искривлённые конечности, то есть был носителем анконского гена. Таким образом, частота мутантов в этом случае равна 1:16900 рождений. Так как каждый ягнёнок формируется в результате слияния двух гамет и при этом мутация может иметь место как в отцовской, так и в материнской гамете, знаменатель надо умножить на два, для того чтобы получить частоту мутаций в пересчёте на одну гамету за одно поколение. Исходя из этого можно вычислить частоту мутаций по следующей формуле:

$$M = \frac{n}{2N}$$

где: М – частота мутаций; n – число спорадических случаев; N - общее число рождений.

В нашем опыте частота мутаций составила:

$$M = \frac{1}{16900 \times 2} = \frac{1}{33800} = 3 \times 10^{-5}$$

Таким образом вычисленная частота мутаций по анконскому гену составляла 1:33800, или приблизительно $3 \cdot 10^{-5}$. На частоту мутаций влияют многие факторы. Известный коневод-селекционер В.О. Витт появление коротконогости у двух жеребят связывал с возрастным подбором родителей. Влияние возраста на частоту мутаций замечено, например, в отношении ахондропластической карликовости у людей [5].

На скорость мутаций генов, как известно, оказывают влияние многие факторы. Reed T.E., Neel I.V. [7] указывают, что матери более старшего возраста имеют более высокую частоту мутаций, приводящих к хондродистрофической карликовости, чем молодые матери.

Характер мутаций у видов и родов может повторяться в следствии того, что у них происходят однотипные изменения генов. В этом состоит закон гомологических рядов в наследственной изменчивости, открытый Н.И Вавиловым и позволяющий по характеру наследственной изменчивости у одного вида предвидеть характер наследственной изменчивости как внутри вида, так и у других видов и родов.

Исходя из этого, мы можем предположить, что появление коротконового мутанта № 6496 может быть связано с возрастным подбором родителей в стаде цыгайской породы овец племзавода им. Розы Люксембург и теми изменениями в биохимической природе гена у овец, которые могли возникнуть под влиянием солнечной радиации крайне жаркого климата Приазовья.

Выводы

- Мутации, возникающие в половых клетках не затрагивают весь организм, а оказывают влияние на развитие отдельных признаков и свойств организма. Так, обнаруженная нами доминантная анконская мутация в первую очередь оказала влияние на скорость роста потомства, развитие трубчатого отдела костяка, а также количество и качество шерсти.

- Выяснение характера и частоты появления спонтанных мутаций имеет большое значение для успешного решения важных вопросов генетики, селекции и эволюционной теории. Для теории эволюции и решения важных общебиологических проблем очень важное значение имеет выяснение вопроса, в какой мере возникновение мутаций зависит от воздействия на организм внешних условий и нет ли таких факторов внешней среды, которые оказывают на возникновение мутаций особенно сильное и строго специфическое влияние.

Литература

1. Иогансон И., Рендель Я., Граверт О. Генетика и разведение домашних животных. – М.: Колос, 1970, - с. 58-64.

2. Лэсли Дж.Ф. Генетические основы селекции сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1982. – с. 315-323.

3. Хатт Ф. Анконская овца. // Генетика животных. – М.: Наука, 1969. – с. 391-392.

4. Хохлов А.М. Влияние анконского гена на проявление хозяйственно-полезных качеств и биологических признаков у овец. // Сб: Повышение продуктивности сельскохозяйственных животных., Харьков т. IV., 1969. – с. 64-69.

5. Хэмонд Дж. Биологические проблемы животноводства. – М.: Колос, 1964. – с. 202-206.

6. Landauer W. and Chang T.K., The Ancon of Otter sheep., I. Heredity, 40, 1949, - p.105-112.

7. Reed T.E., Neel I.V., Huntington's Chorea in Michigan. 2. Selection and Mutation", AING, 11: 107, 1959.

ВИЯВЛЕННЯ ЧАСТОТИ ГЕНА В МОМЕНТ ВИНИКНЕННЯ КОРОТКОНОГОСТІ У ОВЕЦЬ

Хохлов А.М., д. с.-г. н., професор

Харківська державна зооветеринарна академія, м. Харків, Україна

Анотація. В перше, в умовах Приазов'я (південь України) в популяції цигайської породи овець виявлена домінуюча мутація по анконському гену. Хоча коротконоге мутантне ягня № 6496 було менш пристосоване до життя, але виросло в здорового барана, від якого було отримано коротконоге потомство. Таким чином, вже в першому поколінні з'явилися осо-

бини, які отримали від батька № 6496 анконський ген, що дозволило нам зробити висновок про те, що в популяції виникла домінантна мутація коротконогості у овець. Частота мутації по анконському гену склала 1:33800, або приблизно 3×10^{-5} . Серед основних факторів появи домінантної мутації коротконогості можна вказати: віковий підбір і зміна в біохімічній природі гена у овець під впливом сонячної радіації в умовах дуже жаркого клімату півдня Приазов'я.

Ключові слова: порода, популяція, генофонд, мутація, ген.

GENE FREQUENCY DETERMINATION AT THE MOMENT
WHEN SHEEP SHORT-LEGGED MUTATION BEGINS

Khohlov A.M.

Kharkiv State Zooveterinary Academy

Summary. For the first time in the conditions of Priazovye (south of Ukraine) the dominant mutation by ankon gene was discovered. In the sheep population of Tsigayskaya breed though short-legged mutant lamb №6496 was not much fitted up for life, it grew up into a healthy ram, from which short-legged lambs were received. Thereby there appeared the lambs in first generation that received ankon gene from father №6496. It allowed us to make the conclusion that short-legged mutation of sheeps had occurred in the population. Mutation rate of ankon gene was 1 to 33800 or 3×10^{-5} . The basic factors of the appearance of short-legged mutation are the following: aged selection and the change in the biochemical features in gene of sheeps under the influence of sun radiation in the conditions of very hot climate of the south of Priazovye.

Key words: breed, population, gene, mutation, gene fund.
