

GENÉTICA, HERENCIA Y MUTACIONES

En este apartado vamos a intentar explicar los tipos de herencia que tenemos en los Diamantes Mandarinés. Con herencia, nos referimos a la forma en que los genes de un individuo se transmiten a su descendencia. Este es un concepto general, que se refiere a todos los niveles del pájaro. Nos vamos a centrar ahora en cómo una mutación es transmitida a la descendencia. A nivel general, tenemos dos grandes tipos de mutaciones; por un lado encontramos las mutaciones dominantes y recesivas, y por otro tenemos la autosómica y la ligada al sexo que pueden ser a su vez dominantes o recesivas del ancestral o clásico. A grandes rasgos, la autosómica es la que la mutación que no se encuentra en los cromosomas sexuales; resumimos:

A) Atendiendo al tipo de cromosoma

A.1 Autosómica

A.2 Sexual

B) Atendiendo al tipo de dominancia

B.1 Dominante

B.2 Recesiva

Si nos fijamos un poco, cuando comparamos una pareja de cromosomas, sea la que sea, estos cromosomas pueden ser los homogéneos o los heterogéneos, es decir, los dos iguales o uno distinto al otro. En el primer caso no hay más que decir, pero en el segundo tendremos un cromosoma que domina al otro, es decir uno es dominante sobre el otro, que a su vez es recesivo sobre el primero. Con esto queremos decir que la dominancia o recesividad se mide con respecto a algo, y en este caso, se mide con respecto al ancestral.

La primera duda que surge con la genética es que tan pronto se intenta alguna explicación salen los términos cromosomas y genes, los cuales representan sistemas muy complejos, pero para nuestros fines básicos solo hay que interpretarlos de manera sencilla; cada ser viviente posee un número distinto de cromosomas, los cuales están dispuestos en parejas y se pueden considerar, sencillamente, como una serie de instrucciones para que el organismo se desarrolle de forma precisa y alcance su aspecto final. Por ejemplo, la presencia de los cromosomas es la razón por la cual de dos huevos muy parecidos, uno por ejemplo de diamante de Gould y otro de mandarín, salen dos pájaros diferentes por los distintos cromosomas o instrucciones que contienen.

Cromosomas y tipos de herencia; Mutación recesiva

Los cromosomas son unas cadenas donde está contenido nuestro ADN, que es la secuencia necesaria para que a partir de una sola célula, un organismo se desarrolle por completo. Estos cromosomas pasan de los dos padres al embrión:

por un lado los espermatozoides del macho y por otro, los huevos sin fecundar de la hembra, tienen cada uno la mitad del juego o conjunto de cromosomas; cuando estos dos grupos se reúnen se forman todas las parejas exactamente iguales, menos una, que es la determinante del sexo del embrión producido y que suele citarse como cromosoma X e Y, de los que nos ocuparemos después con más atención. Hasta que los dos juegos de cromosomas se reúnen y se forman los pares, no empieza el desarrollo del embrión según toda la información contenida en los cromosomas, necesaria para alcanzar su madurez. Aunque no se ha determinado el número exacto de los cromosomas del diamante mandarín, es probable que sean unos veinte pares, contenidos en cada célula del pájaro. Cada fragmento de información contenido en un cromosoma es un gen. Si representamos un cromosoma por una serie de letras dispuestas al azar, como la secuencia "SOLGTPFINBMRDEWQAX", cada una es un gen. Ahora bien, si pensamos en la enorme cantidad de datos contenida en cada juego completo de cromosomas y consideramos su microscópico tamaño, no puede sorprendernos que estos genes contengan a veces una información que podemos denominar falseada. El gen que es distinto del que calificaríamos como "normal", se conoce como gen mutante y ocasiona las mutaciones; entre ellas, algunas no son deseables para introducirlas en la cría, como, por ejemplo, las que causan defectos congénitos. Si no es porque en la cría realizamos una selección cuando nos encontramos una mutación para aislarla, sería muy raro que esto sucediera en estado salvaje, porque como la selección así es totalmente fortuita, resulta improbable que los dos juegos de cromosomas que tenemos mutados, sean los mismos en una pareja. En la mayoría de los casos, a menos que los dos cromosomas de un par tengan el mismo gen mutante, siempre prevalecerá el estado "normal". Representemos un cromosoma perfectamente formado sin genes mutantes por la siguiente serie de letras: "AAAAAAAAAA" y supongamos que se une a este otro "AAABAAAAAAAA", que es idéntico en todo al primero menos en la cuarta letra, que en el estado normal es la A y en el anormal es la B. Si la letra A significa que el embrión ha de tener cuatro dedos en cada pata, y la B quiere decir que serán cinco, como la A es el estado "normal", siempre prevalecerá este estado A y el embrión tendrá cuatro dedos. Cuando este embrión se desarrolla con su juego de cromosomas, tanto en los espermatozoides como en los huevos, tendrán en una mitad información "normal" A y en la otra mitad estará el factor "mutante" B, de la pata deformada. Tan sólo en el caso de que este factor B se uniera a otro gen idéntico y exactamente en la misma posición, dentro de un par de cromosomas, saldrían los pájaros con la pata deforme. Cuando coinciden dos genes mutantes idénticos se produce una mutación, pero si es una característica defectuosa, se desechan los pájaros y se van seleccionando para impedir que sigan uniéndose

esos genes mutantes. Si, por el contrario, sale una mutación deseable, como un nuevo color o un buen detalle para los concursos, se conservan los pájaros obtenidos para tratar de fijar la mutación.

Si emparejamos un pájaro de la nueva mutación con otros sin parentesco entre ellos, será muy raro que estos resulten portadores del mismo gen mutante y así parecerá que nuestra nueva mutación se ha perdido. Sin embargo, como todo embrión tiene cromosomas del padre y de la madre, sabemos que tales pájaros serán "portadores" de la mutación, por lo cual, si emparejamos dos de ellos, hay una posibilidad de que se formen algunos embriones con el mismo gen mutante en los dos elementos de un par de cromosomas. Si ocurre esto, se repetirá nuestra nueva mutación y se hará visible; en realidad existe un 25% de posibilidades de que salgan estos pájaros mutantes, junto con un 50% de pájaros normales aparentes, pero portadores de la mutación y el 25% restante serán puros, o lo que es lo mismos, estarán libres de la mutación. Tenemos aquí un problema: ¿Entre los pájaros que se ven normales, cuales son portadores de la mutación y cuales no?. No hay manera de saberlo por simple inspección visual; el único método posible es emparejarlos y ver la clase de pájaros que salen.

A este tipo de herencia se conoce como recesiva y es la forma más corriente de encontrar una mutación. Es decir, que **si tenemos un ejemplar que muestra una mutación recesiva, éstos no pueden tener genes dominantes ocultos en su dotación genética.**

Mutaciones dominantes

Un gen mutante a veces puede hacerse **dominante sobre el gen normal del cromosoma**. A este tipo de mutaciones se las denomina **dominantes**. En estos casos, el gen se hará visible sobre el pájaro cuando este se desarrolla desbancando al normal. Vemos un ejemplo como el anterior; definimos una serie de letras "PPPPPPPPPP" que representa un cromosoma, y el mismo cromosoma con el gen mutante dominante "PCPPPPPPPP" con la mutación de la segunda letra, la P, cambiada por la C, que tiene prioridad sobre la P cuando se encuentran en un embrión, el cual se desarrollará según la información transmitida por C, y aunque el embrión tendrá visibles sus características también contiene un cromosoma con el gen "normal" P, que se considera un factor sencillo (f.s.) o ejemplo de la mutación. Esto quiere decir, que tendremos en un mismo individuo los cromosomas "PPPPPPPPPP" y "PCPPPPPPPP", y al dominar el que contiene el C, siempre se mostrará este cromosoma que domina al normal. Estos pájaros pueden transmitir a su descendencia ambos cromosomas "normales", esto es "PPPPPPPPPP" o cromosomas con el gene mutante "PCPPPPPPPP". Cada vez que este gen esté en un embrión, se manifestará en el individuo formado; si se emparejan dos estos, cada uno con el gene C mutante, el 25% de los embriones

en teoría tendrán el par de cromosomas "PCPPPPPPPP" y "PCPPPPPPPP". Así, estos individuos se conocen como de factor doble (f.d.) y todos sus descendientes mostrarán usualmente las características de C. Los pájaros con "doble dosis" de C no se distinguen a simple vista de los casos de factor sencillo de la mutación y su única diferencia está en los cromosomas que produce. Esta es la herencia dominante, la cual no es posible que esté oculta, aunque a veces estas mutaciones pueden llevar un factor letal con el resultado que los embriones con doble factor no son viables y mueren en las primeras fases de su desarrollo.

Cromosomas X e Y

Las anteriores situaciones serán distintas cuando los genes mutantes están en los cromosomas sexuales. En las aves, el macho tiene dos cromosomas X y las hembras uno X y otro Y, que es el que determina el sexo de cada individuo. Esto es al contrario que en el género humano, en el que el hombre que tiene un cromosoma X y uno Y, y la mujer es la que posee dos cromosomas X, exactamente al revés que en las aves. De modo que si se unen un cromosoma X del macho y otro X de la hembra, el embrión será macho y si se unen un X con un Y, el embrión resultará hembra. En teoría hay exactamente las mismas posibilidades, 50/50, de que salgan machos o hembras, de acuerdo con este esquema:

ESQUEMA 1

Se puede considerar que el cromosoma Y no tiene más información que la determinante del sexo, por lo cual cuando en el cromosoma X hay un gen mutante y se une a un cromosoma Y, no hay un gen "normal" disponible para corregir al mutante. Esto significa que el embrión femenino con genes mutantes en su cromosoma X, se desarrollará de acuerdo con la información dada por este gen mutante. Si dos cromosomas X forman un par y uno tiene un gen mutante, la acción que se desarrolla sigue las características de la herencia recesiva o dominante. En la mayoría de los casos, como ya hemos explicado antes, los genes mutantes son recesivos y las mutaciones de este tipo se conocen como recesivas ligadas al sexo o, sencillamente ligadas al sexo; de esta manera, cuando un macho recesivo ligado al sexo se empareja con una hembra "normal", todas las hembras que salgan serán ligadas al sexo y todos los machos serán "normales" a simple vista, pero portadores de la mutación. Si uno de estos machos produce algunas hembras que visiblemente son ejemplos de mutación ligada al sexo, forzosamente ha de ser portador del gen mutante. Esta regla es aplicable en todos los casos, sin que importe la dotación genética de la hembra emparejada al macho. Nos encontraremos muchos mandarines machos

portadores de genes mutantes por ejemplo del color, como bruno, masqué, dorso claro, etc. Si una hembra recesiva ligada al sexo se une con un macho "normal" puro, todas las hembras obtenidas serán "normales" y todos los machos aparentemente serán normales, aunque portadores del factor ligado al sexo. En las hembras resulta imposible que sean portadoras en forma oculta, pues si tienen la mutación serán casos visibles, no pudiendo permanecer ocultos. Para obtener un macho recesivo ligado al sexo, es necesario que la madre lo sea visiblemente y también el padre, o por lo menos, sea portador de la mutación. Si un gen mutante y dominante se situara en el cromosoma X, esto nos llevaría a una mutación dominante ligada al sexo. Por lo general, esto no es aplicable a los diamantes mandarines y cualquier referencia a mutaciones ligadas al sexo deberán considerarse como recesivas.

Tenemos también otra clase de herencia en la que no existe un claro dominio de un gen sobre otro, entre los dos que ocupan la misma posición en un par de cromosomas. En estos casos, el embrión resultante tendrá algunos detalles de ambos genes o aparecerá una forma intermedia de los dos mutantes. Esta herencia se conoce como de dominancia incompleta.

Texto obtenido de diamantemandarin.org