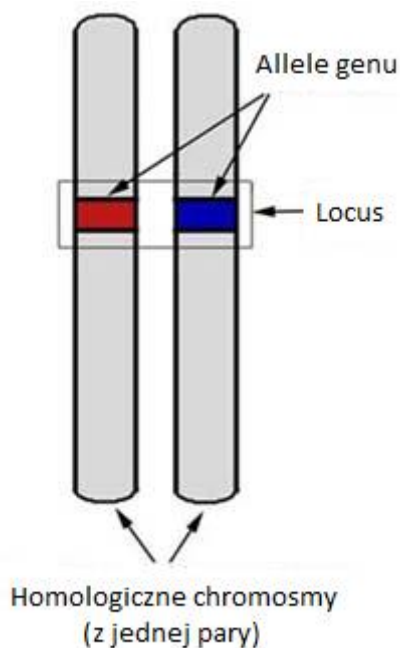


DZIEDZICZENIE UMASZCZENIA U PINCZERÓW ŚREDNICH.

Marta Gotowiecka (hodowla Casarius)

Materiał genetyczny jest zapisany w formie dwóch nici DNA spiralnie okręconych wokół siebie tworzących podwójną helisę, zlokalizowanych w jądrze komórkowym. Każda komórka w swoim jądrze zawiera około 100 cm nici DNA tworzącej chromosomy ułożone w pary. Pies posiada 39 par chromosomów. Około 1/3 tej nici tworzą fragmenty kodujące syntezę wszystkich białek w organizmie- geny. Ich liczba jest mniejsza niż liczba białek syntetyzowanych w organizmie, dlatego za syntezę jednego białka może być odpowiedzialnych kilka genów.

Każdy gen znajduje się w stałym miejscu w chromosomie, w tzw. locus (liczba mnoga loci). Psy są zwierzętami diploidalnymi, czyli w każdy locus są dwa allele (warianty, kopie) danego genu, po jednym na każdym chromosomie w parze, jeden pochodzi od matki, drugi od ojca. Kopie te nie muszą być identyczne. Jeśli w danym locus mamy dwie identyczne warianty genu mówimy wtedy o układzie homozygotycznym, jeśli kopie te się różnią o heterozygotycznym. Rodzaj posiadanych alleli warunkuje genotyp danego osobnika, który wpływa na jego wygląd zewnętrzny- fenotyp.



Relacje pomiędzy dwoma wariantami (allelami) danego genu są oczywiste- allel może być albo dominujący- silniejszy (oznaczany dużą literą np. „A”) lub recesywny- słabszy (oznaczany małą literą np. „a”). W zależności od układu alleli w locus możemy mówić o:

- homozygotcie dominującej, kiedy w locus są dwie dominujące kopie genu- **AA**
- heterozygotcie, kiedy w locus jeden allel jest dominujący a drugi recesywn- **Aa** (takie osobniki w przypadku dziedziczenia prostego są nosicielami recesywnej cechy)
- homozygotcie recesywnej, kiedy w locus są dwie recesywne kopie genu- **aa**

W przypadku, gdy mamy do czynienia z cechą, za którą odpowiada jeden gen, mamy do czynienia z dziedziczeniem prostym- znając fenotyp rodziców, stosunkowo łatwo jest przewidzieć fenotyp u potomka. Do takich cech należą między innymi długość włosa, kolor sierści czy niektóre choroby dziedziczne. Niestety większość cech jest dziedziczona poligenowo (przez kilka genów), a relacje pomiędzy poszczególnymi genami są zazwyczaj skomplikowane.

DZIEDZICZENIE UMASZCZENIA

Włosy to wytwory naskórki powstające w specjalnych zagłębieniach, tzw. mieszkach włosowych. Wyrastają one z cebulek włosowych, stanowiących jedyny żywy fragment włosa. Kolor nadaje włosom specyficzny barwnik – **melanina**, ta sama która stanowi o barwie i odcieniu skóry. Melanina produkowana jest przez melanocyty - komórki pochodzące od tej samej embrionalnej struktury co szkielety i układ nerwowy (stąd wpływ koloru okrywy włosowej min. na niektóre wady wzroku czy słuchu). Barwa melaniny zależy od wielkości cząsteczek i stopnia utleniania tworzących ją polimerów. Rozróżnia się dwa podstawowe rodzaje melaniny - **eumelaninę**, brązowy lub czarny pigment, występujący zawsze w postaci stosunkowo dużych ziaren oraz **feomelaninę** o barwie od żółtej do czerwonej, obecnej we włosach w postaci bardzo drobnych, rozproszonych cząstek. Obydwie melaniny prawie zawsze występują razem, a kolor włosów jest z jednej strony wypadkową nakładania się obydwu barw, z drugiej zależy od sumarycznego stężenia obydwu pigmentów. Na przykład włosy jasne zawierają stosunkowo niewiele feomelaniny i tylko nieznaczne ilości eumelaniny, w rudych przeważa feomelanina występująca w stosunkowo dużych ilościach, a we włosach czarnych eumelanina całkowicie dominuje, maskując skutecznie feomelaninę. Układ taki pozwala na uzyskanie ogromnej liczby możliwych odcieni i kombinacji barw, obserwowanych u wielu ras. Oprócz eumelaniny i feomelaniny istnieje jeszcze trzeci barwnik - hemoglobina (obecna w czerwonych ciałkach krwi), która wpływa na kolor oczu. Melanocyty, które dostały się do cebulek włosowych, wstrzykują pigment bezpośrednio do trzonu włosa. Ilość wstrzykiwanego pigmentu może być różna w trakcie wzrostu, stąd też zmiany koloru umiejscowione są według osi długiej włosa (włosy o ciemniejszym zabarwieniu końcówek, lub też zabarwione strefowo, zwane inaczej agouti). Pigment odkładany jest we włosie w miarę jego wzrostu. Proces ten zaczyna się już w okresie prenatalnym i trwa przez całe życie psa. Każda rasa posiada określoną liczbę alleli różnych genów, a liczba kombinacji jest ograniczona.

U pinczerów wyróżniamy 4 *loci* odpowiadające za umaszczenie: A (agouti), B (black), D (dilute) oraz E.

LOCUS A (agouti- „dziki”)- podstawowy u pinczerów

Geny „A” wykazują największą liczbę wariantów spośród dotychczas poznanych genów odpowiedzialnych za umaszczenie.

- **Ay** (sable - sobolowy) znany również jako "dominant yellow" - ograniczenie ciemnej eumelaniny, barwa ruda lub śniada.
- **aw** (wild-agouti - wilczasty/dziki) strefowe rozmieszczenie eumelaniny i feomelaniny, barwa wilczasta lub dzika (agouti);
- **at** (tan points - podpalania) strefowe rozmieszczenie pigmentu na różnych częściach ciała: żółta lub ruda feomelanina ograniczona do stóp, pyska, brwi, brzucha i podogonia - klasyczny podpalany czarny lub brązowy;
- **as ?** (saddle-marked - czaprak) strefowe rozmieszczenie pigmentu na różnych częściach ciała, czarny lub czekoladowy czaprak, reszta jaśniejsza (żółte lub rude nogi, głowa i spodnia część ciała); istnieje teoria, że może być wariantem a tanie samodzielnym allelem
- **a** (recessive black - recesywna czerń) recesywne umaszczenie jednolite czarne bez śladu sierści w kolorze rudym.

Wśród tych wariantów istnieje hierarchia: $ay > aw > at > a$. U pinczerów mamy do czynienia z dwoma wariantami genu: **Ay** (dominujący) odpowiedzialny za umaszczenie rude oraz **at** (recesywny) odpowiedzialny za umaszczenie czarne podpalane. W związku z tym psy rude mogą mieć 2 typy genotypu: **Ay/Ay**- dominujący rudy, potomstwo takiego psa niezależnie od umaszczenia partnera zawsze będzie rude oraz **Ay/at** (niesie kolor czarny podpalany), przy którym po skrzyżowaniu z psem rudym **Ay/at** lub czarnym podpalanym **at/at** możliwe jest urodzenie się czarnych-podpalanych szczeniąt. Psy czarne podpalane mają zawsze genotyp **at/at** w związku z czym po skojarzeniu dwóch psów czarnych-podpalanych wszystkie szczenięta zawsze będą mieć również takie samo umaszczenie jak rodzice.

LOCUS B (black/brown- czarny/czekoladowy)

Allele z tego loci decydują o kolorze ciemnego pigmentu, tzn. czy eumelanina będzie docelowo czarna- **B** czy brązowa- **b**. W tym locus możliwe jest występowanie 3 typów par alleli: **BB**- umaszczenie dominujące czarne, **Bb**- umaszczenie czarne, przy czym osobnik jest nosicielem czekoladowej barwy sierści oraz **bb**- umaszczenie czekoladowe.

Dwoje czarnych podpalanych rodziców może dać czekoladowe-podpalane szczenię pod warunkiem, że oboje są nosicielami allelu **b** (czyli oboje są **Bb**). W tej sytuacji istnieje 25% prawdopodobieństwo na urodzenie szczeniąt o kolorze czekoladowym-podpalanym, a 75% o czarnym-podpalanym. Wśród szczeniąt czarnych podpalanych, część będzie nosicielami genu dla koloru czekoladowego (**Bb**), a część będzie genetycznie „czysto” czarna (**BB**). Natomiast po parze rodziców czekoladowych-podpalanych wszystkie szczeniaki będą czekoladowe-podpalane. Locus ten odnosi się także do pinczerów rudych, u których ze względu na brak czarnego pigmentu na sierści działanie tego genu ujawni się głównie w

kolorze nosa (czekoladowy) i oczu (zielono-migdałowe). Kolor czarny i czekoladowy nie ujawnia się sam z siebie, lecz konieczne jest współdziałanie genów B i b z allelami z szeregu E.

- **B** umaszczenie czarne, dominujące. Odpowiedzialny za tworzenie czarnej eumelaniny nawet jeśli występuje pojedynczo. W wyniku działania innych genów kolor czarny może być rozjaśniony (np. do niebieskiego lub szarego). Genotyp Bb daje umaszczenie czarne, jednak pies niesie recesywny kolor brunatny;
- **b** recesywny (brunatny, zwany często wątrobiany lub czekoladowy) genotyp b/b odpowiada za tworzenie brązowej eumelaniny i daje umaszczenie brązowe. Brązowy jest nie tylko włos, ale także śluzówka i nos (brązowy nos), a tęczówka oka ma jaśniejszy kolor, niż w przypadku BB.

LOCUS D (dilution- „rozwodnienie”)

Allele z tego locus decydują o tym, czy barwa podstawowa jest docelowo nasycona (czarny, rudy, czekoladowy) czy rozmyta (błękitny, płowy, srebrny).

- **D**- normalne formowanie pigmentu, barwa intensywna. Dominujący, odpowiedzialny za pełną pigmentację. Występuje u wszystkich ras z intensywnym zabarwieniem sierści;
- **d**- recesywny, odpowiedzialny za rozcieńczenie eumelaniny bez wpływu na feomelaninę: czarna do niebieskiej, czerwona do płowej, oko zazwyczaj początkowo niebieskie z wiekiem zmienia barwę na żółtą.

LOCUS E (extension- rozłożenie)

Współdziała ściśle z locus A i kontroluje tworzenie się ciemnego pigmentu i jego rozkład na ciele psa. Dobrym przykładem działania tego genu są labradory, które genotypowo są tylko czarne lub czekoladowe. Jednak dwa allele recesywne w locus E- ee uniemożliwiają tworzenie się ciemnego pigmentu dzięki czemu powstaje kolor biskoptowy.

- **E^m (mask - maska)**- warunkuje powstanie ciemnej maski na kufie i głowie;
- **e^{br} (brindle-pręgowanie)**- umaszczenie pręgowane, występujące w różnym nasileniu.
- **E (normal ekstension - normalne rozłożenie)** pozwala na normalne rozłożenie ciemnego pigmentu na całym ciele psa. Hierarchia: E^m > e^{br} > E > e.
- **e (recessive red - recesywny czerwony)** ograniczenie występowania ciemnego pigmentu eumelaniny i zastąpienie jej żółtą lub rudą feomelaniną na całym ciele poza nosem, oczami i skórą (maść czerwona).

U pinczerów nie obserwuje się praktycznie działania tego genu. Prawdopodobnie w populacji występuje tylko wariant E.

PODSUMOWANIE DOTYCZĄCE UMASZCZEŃ KLASYCZNYCH:

Psy rude mogą mieć w locus A zestaw alleli Ay/ay lub Ay/at . Allele ay są dominujące nad at stąd kolor rudy dominuje nad kolorem czarnym podpalanym. Psy czarne podpalane zawsze mają dwa allele at/at .

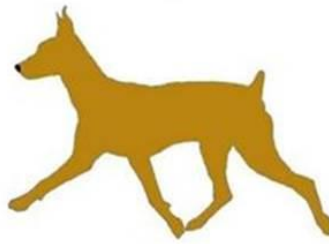
Potencjalne skojarzenia przy umaszczeniach klasycznych:

1. $Ay/Ay \times Ay/Ay$ - urodzą się tylko szczenięta rude, które będą dawały także tylko rude potomstwo.
2. $Ay/Ay \times Ay/at$ - urodzą się tylko szczenięta rude, ale statystycznie 50% z nich będzie nosicielami genu umaszczenia czarnego podpalanego.
3. $Ay/Ay \times at/at$ - urodzą się tylko szczenięta rude i wszystkie będą nosicielami genu umaszczenia czarnego podpalanego
4. $Ay/at \times Ay/at$ (oboje rodzice są nosicielami koloru czarnego-podpalanego)- statystycznie jest 75% prawdopodobieństwo na urodzenie szczeniąt rudych, z czego 50% będzie nosicielem koloru czarnego podpalanego, a 25% prawdopodobieństwo na urodzenie szczeniąt czarnych-podpalanych.
5. $Ay/at \times at/at$ - statystycznie istnieje 50% prawdopodobieństwo na urodzenie się szczeniąt rudych, które będą nosicielami genu umaszczenia czarnego podpalanego oraz 50% prawdopodobieństwo na urodzenie się szczeniąt czarnych podpalanych
6. $at/at \times at/at$ - wszystkie szczenięta będą czarne podpalane

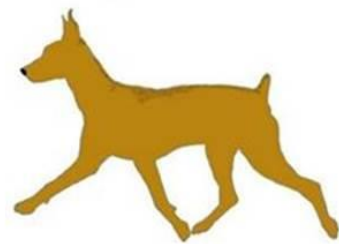
DZIEDZICZENIE UMASZCZENIA U PINCZERÓW ŚREDNICH



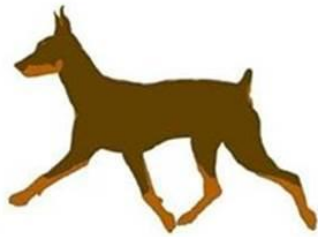
Genotyp: B-D-E-atat
Fenotyp: czarny-podpalany



Genotyp: B-D-E-Ay(Ay)
Fenotyp: czysto rudy



Genotyp: B-D-E-Ay/at
Fenotyp: czerwień jelenia



Genotyp: bb-D-E-atat
Fenotyp: czekoladowy-podpalany



Genotyp: B-dd-E-atat
Fenotyp: niebieski-podpalany



Genotyp: bb-dd-E-atat
Fenotyp: izabelowaty-podpalany

Océane Dufresne - Diabolo GP

NIETYPOWE UMASZCZENIA:



„Czekoladowy rudy” Ay/Ay(lub Ay/at) bb D/D(d) E/E(e)



Umaszczenie dzicze aw/at B/B(b) D/D(d) E/E(e)