



Wstęp do genetyki ptaków cz. IV

Obliczanie procentowego udziału potomstwa

W ostatniej części cyklu chciałam pokazać jak się wykonuje diagramy potomstwa. Ponieważ najbardziej interesuję się nimfami, właśnie ich mutacje posłużą mi za przykład. Pamiętajmy jednak, że zamiast każdej mutacji nimf można podstawić jakąkolwiek mutację innego gatunku, pod warunkiem jedynie, że u niego będzie się tak samo dziedziczyć.

Od razu trzeba też zaznaczyć, że diagramy nie oznaczają, iż w każdym lęgu będzie taki układ! Statystycznie, na dużą liczbę legów będzie właśnie taki rozkład (rachunek prawdopodobieństwa). Trzeba też przygotować się na pewne niespodzianki, zwłaszcza u ptaków, u których występuje dużo mutacji (np. papużki faliste, nimfy, zerberki, nierozłączki), chyba, że znamy dokładnie genotyp ptaka. Diagramy mogą nam też pomóc w ustaleniu genotypu rodziców, gdy znamy wygląd potomstwa.

Z reguły małymi literami oznaczamy mutacje recesywne, dużymi dominujące; symbol literowy jest obojętny, ja przyjąłam pierwszą literę nazwy mutacji (s – szek, f – srebrna, w rzeczywistości to jedna z mutacji fallow, p – perłowa, c – cynamonowa). Jeśli ptak posiada jeden zmieniony gen (jest heterozygotą) to określa się go jako nosiciela tego allelu (w uproszczeniu mówi się odmiany czy mutacji). W żargonie hodowlanym używa się też określenia „szpalt” (z niemieckiego). Graficznie zaznacza się to ukośnikiem /.

Papużki faliste mutacji niebieskie spangle i kobaltowe (jednofaktorowy ciemny faktor + niebieska) spangle. Mutacja spangle aktualnie jest rozpoznana tylko u papużek falistych, być może należy do rodziny szeków. U ptaków jednofaktorowych usuwa melaninę pierwszoplanową (u papużek - fale), nie mając wpływu na melaninę bazową (reszta ciała). Na skrzydłach - charakterystyczne wzorki w wyniku skupienia się resztek melaniny na brzegach piór. Dwufaktorowa spangle usuwa prawie całą melaninę z całego ciała papużki, ptaki są wtedy prawie całkowicie żółte lub z lekkim ciemniejszym nalotem. Fot. B. Adler-Rózga



Zacznijmy od najłatwiejszych: **odmiany sprzężone z płcią**. Zasada zawsze jest jedna: należy łączyć wszystko z wszystkim.

1 krok: robimy tabelkę i rozpisujemy genotyp.

Na górze rozpisujemy genotyp samicy (X1 Y) i pionoowo samca (X2 X3). Potem łączymy wszystko z wszystkim. Na razie dla przykładu oznaczymy cyframi różne warianty genów (odmiany kolorowe):

	X1	Y
X2	X2 X1	X2 Y
X3	X3 X1	X3 Y

Przykład: samiec normalny / cynamonowy / perłowy (Xc Xp) i samica normalna (X Y).

	X	Y
Xp	Xp X normalny / perłowy	XpY perłowa
Xc	Xc X normalny / cynamonowy	Xc Y cynamonowa

2 krok: obliczamy procentowy udział każdej kombinacji.

Udział ten obliczamy ze wzoru:

$$\frac{1}{4^n} \times 100\%$$

gdzie n oznacza liczbę rozpatrywanych (rozpisywanych w tabelce) par chromosomów (będzie to zawsze liczba dwa razy mniejsza niż liczba kolumn w tabelce, oczywiście bez pierwszej); na naszym przykładzie będzie to też liczba kolorów.

Być może brzmi to skomplikowanie, ale tak naprawdę jest jednym z najprostszych obliczeń matematycznych. Przy pojedynczej analizie nawet nie jest nam potrzebny wzór, na pierwszy rzut oka widać, że każda kombinacja ma 25%. Wzór będzie nam jednak potrzebny przy analizie bardziej skomplikowanych genotypów.

3 krok: rozpisujemy potomstwo.

Można wypisać sobie wszystkie możliwe kombinacje i później pododawać powtarzające się. Nie ma tu bowiem znaczenia kolejność występowania alleli, znaczy to, że sN będzie tym samym co Ns. Radzę tak robić zwłaszcza na początku, potem nauczymy się już odczytywać z tabelki od razu wiedząc co wystąpi więcej niż raz i ile razy wystąpi.



W naszym przykładzie każda kombinacja wystąpiła tylko raz i są cztery możliwości. Zapiszemy to w ten sposób:
 25% normalny szary samiec, nosiciel (allelu odmiany) perłowej (inny zapis: normalny / perłowy)
 25% normalny szary samiec, nosiciel (allelu odmiany) cynamonowej
 25% samiczka perłowa
 25% samiczka cynamonowa

Allele mutacji nie sprzężonych z płcią musimy podobnie połączyć każdy z każdym. Jeśli któryś z ptaków nie ma w ogóle takich alleli wpisujemy NN – zawsze tam gdzie nie ma allelu zmienionego jest allel normalny.

Rozważmy przykład pary: szek i normalny (płeć nie ma w przypadku mutacji autosomalnej znaczenia)

1 krok:

	s	s
N	Ns	Ns
N	Ns	Ns

2 krok: podobnie jak poprzednio, rozpisujemy tylko jedną mutację, a więc każda kombinacja pojawi się u 25% potomków.

3 krok: ponieważ jednak wszystkie kratki zawierają taką samą kombinację alleli (Ns), oznacza to, że każdy potomek (100%) będzie normalny.

Kolejny, bardziej skomplikowany przykład

1 krok:

	N	s
N	NN	Ns
s	sN	ss

2 krok: podobnie jak poprzednio, rozpisujemy tylko jedną mutację, a więc każda kombinacja pojawi się u 25% potomków

Rozella białolica odmiany rubino czyli połączenie mutacji lutino i opalinoj. Fot. B. Adler-Rózga



3 krok: ponieważ kombinacja alleli Ns jest tożsama z sN, otrzymamy w efekcie:
 25% normalnych
 50% normalnych, nosieli szeka
 25% szeków

Teraz połączmy mutacje sprzężone z płcią z autosomalnymi.

1 krok:

	X	Y	s	N
Xp	XpX	XpY		
Xc	XcX	XcY		
s			ss	sN
N			Ns	NN

2 krok: stosując podany wyżej wzór, każde połączenie dowolnej kratki zielonej z dowolną kratką żółtą, będzie się pojawiało u 6.25% potomków.

$$\frac{1}{4^n} \times 100\% = \frac{1}{4^2} \times 100\% = \frac{1}{16} \times 100\% = 0.0625 \times 100\% = 6.25\%$$

3 krok: XpX łączymy z ss potem z sN, Ns i NN; następnie XcX łączymy z ss potem z sN, Ns i NN np. Teraz sprawdzamy, które kombinacje się powtarzają i zapisujemy wszystkie:

SYNOWIE

- 6.25% szek, nosiciel perłowej (ss XpX)
- 12.5% normalny, nosiciel perłowej oraz szeka (6,25% sN XpX + 6,25% Ns XpX)
- 6.25% normalny, nosiciel perłowej (NN XpX)
- 6.25% szek, nosiciel cynamonowej (ss XcX)
- 12.5% normalny, nosiciel cynamonowej oraz szeka (6,25% sN XcX + 6,25% Ns XcX)
- 6.25% normalny, nosiciel cynamonowej (NN XcX)

CÓRKI

- 6.25% perłowy szek (ss XpY)
- 12.5% perłowy, nosiciel szeka (6,25% Ns XpY + 6,25% sN XpY)
- 6.25% perłowy (NN XpY)
- 6.25% cynamonowy szek (ss XcY)
- 12.5% cynamonowy, nosiciel szeka (6,25% XcY sN + 6,25% XcY Ns)
- 6.25% cynamonowy (XcY NN)

W całym cyklu artykułów pominęłam zjawisko crossing over (i inne jemu podobne). Crossing over oznacza wymianę odcinków DNA pomiędzy chromosomami homologicznymi, co prowadzi do wymieszania informacji genetycznej. W efekcie może ono doprowadzić do dzielnego dziedziczenia cech (np. nosicielstwo lutino

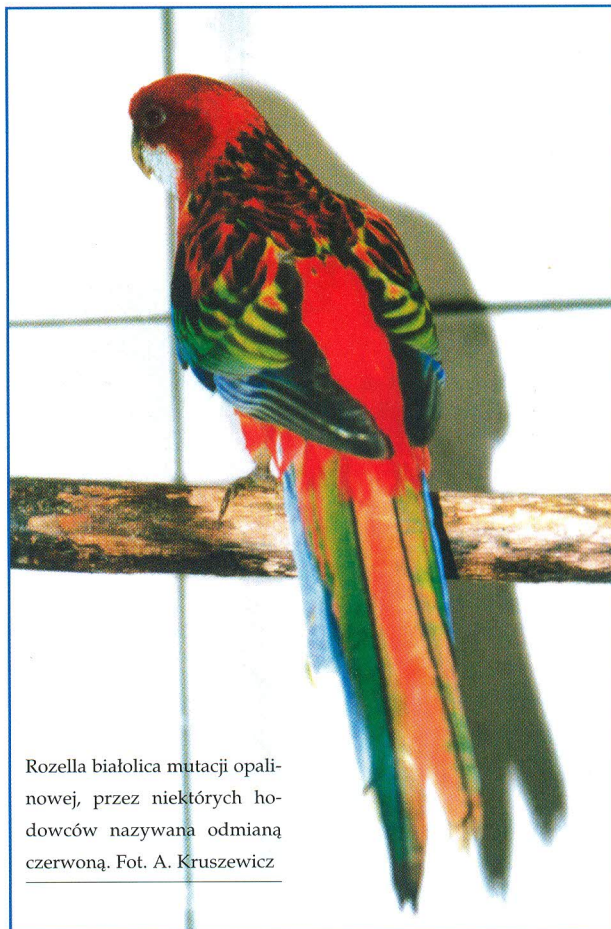


i cynamonowej). Aby to wyjaśnić podam przykład: wśród potomstwa samiczki cynamonowej lutino i samca naturalnego wszystkie samce będą nosicielami alleli cynamonowego i lutino na **TYM samym** chromosomie. Spowoduje to, że córki tego samca będą albo naturalnie ubarwione, albo cynamonowe lutino. Tak przynajmniej byłoby gdyby nie istniało crossing over. Zjawisko crossing over spowoduje, że córki tego samca mogą być: naturalne, cynamonowe lutino, tylko lutino oraz tylko cynamonowe. Trzeba jednak od razu dodać, że crossing over może też zajść ponownie i ponownie „połączyć” allele.

Możliwość zajścia crossing over będzie więc miała znaczenie dla procentowego obliczania udziału poszczególnych mutacji w potomstwie. Dotyczy to wszystkich mutacji sprzężonych z płcią – ponieważ leżą na tym samym chromosomie oraz mutacji niebieskiej i ciemnego faktora. Na pewno crossing over zachodzi w przypadku mutacji niebieskiej i ciemnego faktora u papużek falistych, natomiast jeśli chodzi o inne gatunki to zdania są podzielone, jedni uważają, że dotyczy to wszystkich gatunków, inni, że tylko papużek falistych. Problem ten może rozwiązać planowa i długotrwała hodowla.

Na koniec chciałabym zaproponować Czytelnikom zadanie: proszę rozpisać i obliczyć udział potomstwa dla pary: samiec normalny, nosiciel perlowej, cynamonowej, szeka, fallow; samica: normalna, nosiciel szeka, fallow. W następnym numerze „Woliera” podam rozwiązanie zadania.

Joanna Karocka
papugi@autocom.pl



Rozella białolica mutacji opalino-
wej, przez niektórych hodowców
nazywana odmianą czerwoną. Fot. A. Kruszewicz

ADRES: PAPUGI
PAPUZIE CENTRUM INFORMACYJNE
<http://www.papugi.dt.pl>

TEORIA:

opisy gatunków, systematyka, papugi w polskich zoo,
bazy danych i wyszukiwarki dotyczące papug

PAPUGI W DOMU:

żywienie, codzienna opieka, zrozumienie i osvajanie,
zdrowie, hodowla, ręczne karmienie
ze szczególnym uwzględnieniem nimf

GENETYKA I MUTACJE PAPUG:

szczegóły mutacji i genetyki nimf, mutacje ogólnie

DYSKUSJE:

na forum dyskusyjnym można porozmawiać
o wszystkim co jest związane z papugami,
zapytać, poradzić innym

CIEKAWOSKI:

papugi na znaczkach pocztowych, banknotach, monetach,
kartach telefonicznych, a także papugi na obrazach
znanych malarzy

NEWSY ZE ŚWIATA PAPUG

PONADTO:

dużo zdjęć i filmów
<http://www.papugi.dt.pl>

Lustan
SPÓŁKAZO.O.

95-071 Rabeń, ul. Okrzeja 18/22
tel. (0-42) 712 66 91, 712 66 92
fax (0-42) 712 19 76

www.lustan.com.pl • e-mail: lustan@lustan.com.pl

**SIATKI DO BUDOWY KŁATEK
DLA PTAKÓW I KRÓLIKÓW**

NISKIE CENY

