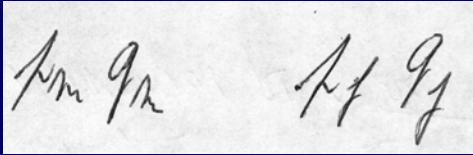


Vazba na pohlaví



Pozor!!!

Stejné indexy jako u Bruceho podílů, ale zde se jedná o četnosti alel vázaných na pohlavní chromozom X.

V příkladech:

- uvědomit si typ pohlaví

| | | | |
|---------|-------------------|---|--|
| | <u>Drosophila</u> | x | <u>Abraxas</u> (např. kur domácí a jiní ptáci) |
| samci: | XY | | XX |
| samice: | XX | | XY |

- alelová frekvence p se u XY rovná genotypové frekvenci a naopak (pouze jeden chromozom X)

V generaci t+1

— P: AL. ČETN.

p_{1t} p_{2t}
 q_{1t} q_{2t}

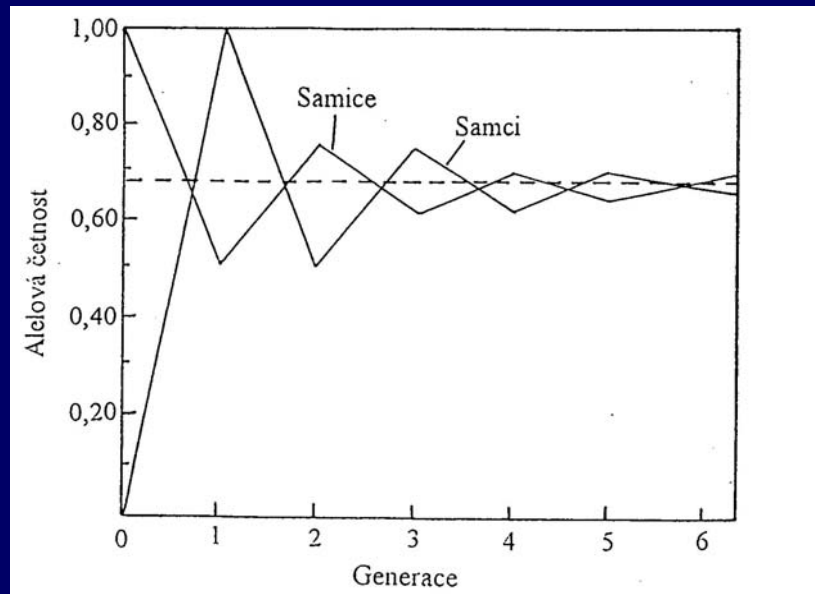
F₁:

ob rodiče ♀: $X_{\varphi} + X_{\sigma} \Rightarrow p_{1t+1} = (p_{1t} + p_{2t}) / 2$

♂: $Y_{\sigma} + X_{\varphi} \Rightarrow p_{2t+1} = p_{1t}$

Rovnováha doposud vznikala v další generaci nebo ve druhé generaci po Bruceho poměrech (různá alelová četnost autozomálního genu u pohlaví)

U genů vázaných na pohlaví se rovnováha ustaluje až po několika generacích.



V rovnováze jsou alelové četnosti stejné u samců i samic

$$p_m = p_f$$

!!! Celková četnost alel je v populaci pořád stejná (ta se nemění), mění se jen jejich distribuce do pohlaví.

V rovnováze je dosaženo rovnovážné alelové frekvence.

$$\bar{p} = \frac{(p_1 + p_2)}{3}$$

vážená průměrná četnost

$$d = p_2 - p_1 \quad \text{v rovnováze je } \underline{d=0}$$

rozdělení vln, je d zmenšováno na $1/2$ v každé generaci.

Generaci kdy je dosaženo rovnováhy?

$$d_{t+1} = -1/2 d_t$$

PŘÍKLAD 22

Krevní skupina Xg u člověka je determinována genem vázaným na pohlaví (v heterologním úseku chromozomu X) se dvěma alelami označovanými Xg^a a Xg . Příslušnými biochemickými testy lze rozlišit dva fenotypy, $Xg(a+)$ a $Xg(a-)$. Xg^a je dominantní nad Xg . Ve vzorku 2082 Britů bylo nalezeno 967 žen $Xg(a+)$ a 667 mužů $Xg(a+)$, 102 žen $Xg(a-)$ a 346 mužů $Xg(a-)$. Odhady alelových četností jsou: $\langle p \rangle = 0,675$ pro Xg^a a $\langle q \rangle = 0,325$ pro Xg . Vypočítejte očekávané počty čtyř fenotypových tříd za předpokladu náhodného oplození a testujte shodu s nalezenými poměry.

ALÉLY
 Xg^a , Xg
 /
 DOMIN.
 BIOCH. TESTY 2 FENOTYPY $Xg(a+)$ $Xg(a-)$
 $n = 2082$ LIDI

ŽENY
 967 + ($Xg(a+)$)
 102 - } 1069
MUŽI
 667 +
 346 - } 1013

ODHADOV. ALÉL. ČETN.
 $\langle p \rangle = 0,675$
 $\langle q \rangle = 0,325$

? OČEKÁVAN. POČTY 4 FENOTYP. TŘÍD, KOLIKO VU POPULACE V ROVNOROVNĚ
 GENOTYPY DETERM. - OČEKÁV. PŘI ROVNOROVNĚ → 2 KROKY FENOTYP

$$\begin{aligned} \text{♂} \quad & \text{FENOTYP} = \text{GENOTYP} \\ & p^2 = p \cdot N \\ + : & 0,645 \cdot 1013 = \underline{683,8} \text{ mužů} \\ - : & 0,325 \cdot 1013 = \underline{329,2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{odhad? Alel. četn} \\ & <p> = 0,645 \\ & <q> = 0,325 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{♀} \quad \text{XX} \\ \text{FEN.} \quad & \text{GENOT.} \\ + : & (p^2 + 2pq) \cdot 1069 = \underline{956,1} \quad \frac{\text{ŽEN}}{\text{FENOTYP}} \\ - : & q^2 \cdot 1069 = \underline{112,9} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ŽENY} \\ 964 + (Xga+) & \quad \left. \vphantom{\begin{matrix} 964 \\ 102 \end{matrix}} \right\} 1069 \\ 102 - & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MUŽI} \\ 664 + & \quad \left. \vphantom{\begin{matrix} 664 \\ 346 \end{matrix}} \right\} 1013 \\ 346 - & \end{aligned}$$

Chi-testem porovnat

χ^2 POROVNAT

$$\chi^2 = 0,12 \quad \Rightarrow \text{ROVNOVÁHA}$$

- 1 odhad počtu mužů
- 1 odhad počtu žen
- 1 odhad alelové četnosti p

23/63

$$P_{gm} - 1A$$

$$1B$$

(GEN VÁZANÝ NA POHLAVÍ)

$$p = 0,25$$

$$q = 0,75$$

? OČEKÁV. GENOTYPŮ ČETN. ZA PŘEDPOKLADU NÁKROVNOSTI
OPLOZENÍ

♂

ALLELOVÁ = GENOTYPOVÁ

$$\Rightarrow P_{gm} 1A = 0,25$$

$$1B = 0,75$$

♀

$$p^2 + 2pq + q^2$$

AA AB BB

$$0,0625 \quad 0,3750 \quad 0,5625$$

PŘÍKLAD 24

Znak rané opeření u kura domácího je kontrolován párem alel vázaných na pohlaví, K , k . Normální opeření K je dominantní vůči ranému opeření k . Kohouti Leghorn s raným opeřením se kříží se slepicemi Rhode Island Red s normálním opeřením. Jaký bude rovnovážný poměr jedinců s raným a normálním opeřením u každého pohlaví? Ukažte očekávané přibližování se populace k rovnováze výpočtem hodnot p_f - p_m pro prvních deset generací.

RANÉ OPEŘENÍ U KURA DOMÁCÍHO
Y NA POHLAVÍ

K , k
↓
NORMÁLNÍ ↓
RANÉ

KOHOUTI S RANÝM $XX \Rightarrow kk$ se kříží se slepicemi
s normálním opeřením $XY \Rightarrow X^kY$

A) ? JAKÝ BUDE ROVNOVÁŽNÝ GENOTYPICKÝ POMĚR RANÝCH; NORNÁLNÍ
U KAŽDÝHO POHLAVÍ

B) ? VÝPOČET d PRO PRVNÍCH 10 GENERACÍ

A) ? YAKI DVOU ROVKOVANŮ GENOTYPOTI PONEŠ RANŮ; KOKNŮ.
U KAŽDÉHO POHLAVÍ

A) ♂
 $\frac{kk}{p_m = 0}$
 $q_m = 1$
 ×
 ♀
 $\frac{Kk}{p_f = 1}$
 $q_f = 0$

V ROVKOVANŮ
 1) ALĚL. FAKT. \rightarrow MGF
 $p = \frac{2p_m + p_f}{3}$
 $p = 0,33$ ROVKOVŮ. ALĚL. OBTŘANŮ K
 $\Rightarrow q = 0,67$ k

2) GENOTYPOTI OBTŘANŮ V ROVKOVANŮ

♀ x ♀
 ALĚL. = GENOT.
 $K = 0,33$
 $k = 0,67$ RANŮ OBTŘANŮ
 RANĚ : KORN. OBTŘANŮ
 0,67 : 0,33

♂ x ♂
 $\underline{K} = Kk + Kk = p^2 + 2pq = (0,33)^2 + 0,55 = 0,57$
 $\underline{k} = kk = q^2 = (0,67)^2 = 0,45$
 RANĚ : KORN. OBTŘANŮ U KOKOVANŮ
 0,57 : 0,45

B) ? Vypočítejte d pro mužské 10 generací

$$B) d = p_f - p_m$$

1. GEN. $d_1 = p_f - p_m = 1 - 0 = 1$

$$\boxed{d_{t+1} = -1/2 d_t} = d_{t+2} = -1/2 d_{t+1}$$

$$\Downarrow$$

$$d_2 = -0,5$$

$$d_3 = 0,25 = 1/4$$

$$d_4 = -1/8$$

$$2^t \cdot d_{t+1} \quad (1/2 d_2)$$

$$d_5 = +1/16$$

$$d_6 = -1/32$$

$$d_7 = +1/64$$

$$d_8 = -1/128$$

$$d_9 = +1/256$$

$$d_{10} = -1/512 = 0,00195$$

$$d_{11} = +1/1024 = 0,000974$$

Po 10 generacích
je v 10%²

18.10.2006 - Založení pokusu

25.10.2006 - Odstranit rodiče

1.11.2006 - Vyhodnocení generace F_1 (t+1) a založení generace
t+2

Pokus *se* – hodnotí se jen mutace, nemusí se již brát ohled na pohlaví

Pokus *w* – hodnotí se mutace i pohlaví