

Hardy – Weinbergův princip

PŘÍKLAD 5

Při výzkumu populace *Drosophila melanogaster* uvedem v příkladu 3 na str. 17 byly genotypové četnosti genu pro esterázu-6 v HW proporcích, tj. genotypové četnosti $E\delta^F/E\delta^F$ (dále zkráceně F/F): $(0,3579)^2 = 0,1281$. (FS): $2 (0,3579) (0,6421) = 0,4596$ a (SS): $(0,6421)^2 = 0,4123$. Vytvořte tabulku četnosti oplození podobnou jako je Tab. 10 pro alely genu esterázy-6, za předpokladu, že platí všechny vlastnosti ideální populace HW modelu (především náhodné oplození ve velké populaci bez migrace, mutace a výběru). Vypočítejte genotypové četnosti očekávané v následující generaci a odpovídající alelové četnosti.

АЛЕЛЫ F/S

ГЕНОТИПОВЕ ЧЕТНОСТИ

$$FF = 0,1281$$

$$FS = 0,4596$$

$$SS = 0,4123$$

ALFUY F/S

GENOTYPOVÉ ČASTI

FF = 0,1281

FS = 0,4596

SS = 0,4123

a) TABULKA ČASTI OPLOZENÍ

• FF x FF	$0,1281 \times 0,1281 = 0,0164$
• FF x FS	$*2 \cdot (0,1281 \times 0,4596) = 0,1178$
FF x SS	$2 \cdot (0,1281 \cdot 0,4123) = 0,1056$
• FS x FS	$0,4596 \cdot 0,4596 = 0,2112$
FS x SS	$2 \cdot (0,4596 \cdot 0,4123) = 0,379$
SS x SS	$(0,4123)^2 = 0,17$

(2 ROKY GENOTYPY)
 $\Rightarrow 2 \times$

* při křížení 2 rozdílných skupin (genotypů) – násobit 2

Hardy - Weinbergův princip

4) Geotymon detriti v daleké Gruzii a odvození frekvencí

$$FF = (FF \times FF) + \frac{1}{2}(FF \times FS) + \frac{1}{4}(FS \times FS)$$

$$FF = 0,0164 + \frac{1}{2}(0,1198) + \frac{1}{4}(0,2112) = \underline{0,1281}$$

stejná četnost detriti \Rightarrow 100. let nachází v
H.-W. rovnováze

$$FS = (FF \times SS) + \frac{1}{2}(FF \times FS) + \frac{1}{2}(FS \times FS) + \frac{1}{2}(FS \times SS) =$$

$$= 0,1056 + \frac{1}{2}(0,1198) + \frac{1}{2}(0,2112) + \frac{1}{2}(0,379) = \underline{0,3579}$$

$$SS = (SS \times SS) + \frac{1}{2}(FS \times SS) + \frac{1}{4}(FS \times FS) =$$

$$= \underline{0,4123}$$

(H.-W. rovnováha \Rightarrow stejná četnost stejná četnost
genů - jsou frekvence)

$$F = 0,3579 \quad (f^2 + 2fg)$$

$$S = 0,6421$$

ALFUD F/S

GEOTYMONĚ ČETNOSTI

$$FF = 0,1281$$

$$FS = 0,3579$$

$$SS = 0,4123$$

PŘÍKLAD 8

U Basků obývajících oblast Pyrenejí mezi Španělskem a Francií je dosud nejvyšší známá četnost alely d v systému Rh. V jedné studii u 400 Basků bylo 230 Rh⁺ a 170 Rh⁻. Vypočtete alelové a genotypové četnosti a podíl heterozygotů mezi jedinci Rh⁺. Jaká je směrodatná odchylka odhadu $\langle q \rangle$?

$$\text{Rh}^+ = DD, Dd$$

$$\text{Rh}^- = dd$$

$$n = 400 \text{ BASKŮ}$$

$$\text{Rh}^+ = 230 \begin{matrix} \leftarrow DD \\ \leftarrow Dd \end{matrix}$$

$$\text{Rh}^- = 170 \rightarrow dd$$

a) alelová četnost

$$q^2 = 170/400 = 0,425 \Rightarrow \underline{\underline{q = 0,65}}$$

alelová četnost alely d

$$\underline{\underline{p = 0,35}}$$

Hardy – Weinbergův princip

b) Genotyp. frekvence

$$p^2 = 0,121$$

$$2pq = 0,554$$

$$q^2 = 0,425$$

$$Rh^+ = DD, Dd$$

$$Rh^- = dd$$

$n = 400$ BAKC

$$Rh^+ = 230 = \begin{matrix} DD \\ Dd \end{matrix}$$

$$Rh^- = 170 \rightarrow dd$$

c) Podíl homozygotů Rh^+

$$\frac{\text{Homoz.}}{\text{Hetero.} + \text{Homoz.}} = \frac{0,554}{0,554 + 0,121} = 0,49 = \underline{\underline{49\%}}$$

Rh^+

49% Rh^+ homozygotů z 400 jedinců

PŘÍKLAD 11

Fenylketonurie je těžká forma mentální retardace podmíněná recesivní alelou v homozygotním stavu. V Evropě se toto postižení vyskytuje jedenkrát na 10 000 novorozenců. Vypočtěte četnost heterozygotů pro tento gen v dané populaci.

ЧІТКІСТ ФЕНІЛКЕТОНУРІЇ 75 1/10 000

! вміст 1 доміну. алелі (однакові $p \rightarrow q \rightarrow 2pq$)

$$1) 0,0001 = q^2$$

$$q = 0,01$$

$$p = 0,99$$

2) ЧІТКІСТ ГІТЕРОЗИГОТІВ

$$2pq = 0,0198$$

$$0,99 = 2,0\%$$

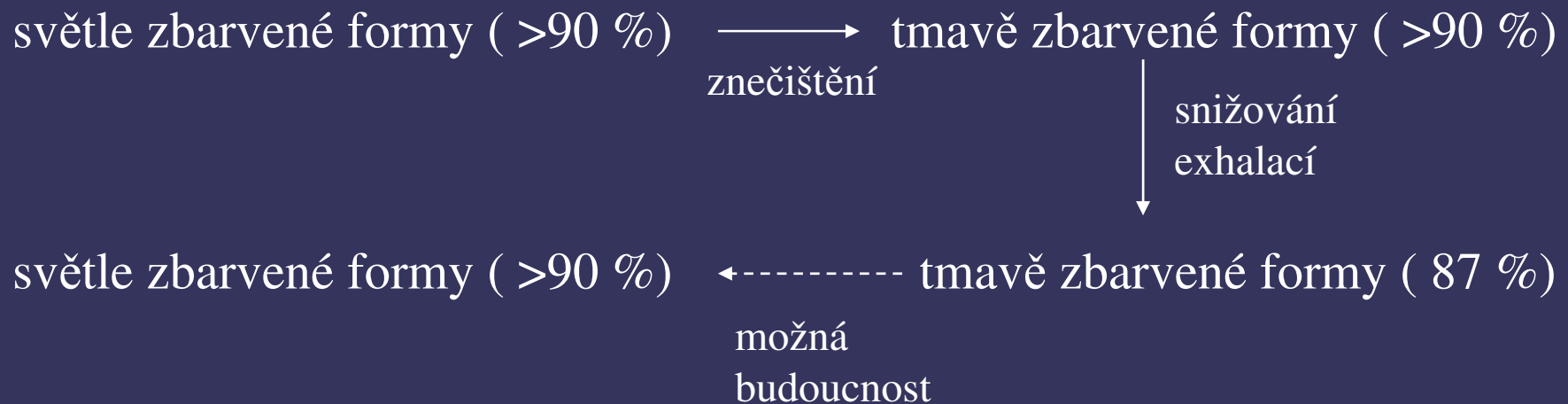
каждою до всіх % міксари
(1/0,0198 = 50,5) 1/50

PŘÍKLAD 10

Při studiu zastoupení melanických forem *Biston betularia* v silně znečištěném prostředí v okolí Birminghamu v Anglii bylo zjištěno, že těchto tmavě zbarvených forem je ve studované populaci 87%. Vypočtěte v této populaci četnost dominantní alely podmiňující melanismus a dále vypočtěte četnost tmavých forem heterozygotního genotypu.



Př. nechtěné selekce je vliv změny životního prostředí na zbarvení těla u píďalky *Biston betularia* (drsnokřídlec březový) – tzv. průmyslový melanismus.



PŘÍKLAD 10

Při studiu zastoupení melanických forem *Biston betularia* v silně znečištěném prostředí v okolí Birminghamu v Anglii bylo zjištěno, že těchto tmavě zbarvených forem je ve studované populaci 87%. Vypočtěte v této populaci četnost dominantní alely podmiňující melanismus a dále vypočtěte četnost tmavých forem heterozygotního genotypu.

PŘÍKLAD 10

Při studiu zastoupení melanických forem *Biston betularia* v silně znečištěném prostředí v okolí Birminghamu v Anglii bylo zjištěno, že těchto tmavě zbarvených forem je ve studované populaci 87%. Vypočtete v této populaci četnost dominantní alely podmiňující melanismus a dále vypočtete četnost tmavých forem heterozygotního genotypu.

$$1 - 0,87 = 0,13 = aa = q^2$$

$$\begin{array}{l} \text{obnova} \\ \text{q} \\ \text{p} \end{array} < \underline{\underline{q^2 \ 0,13}} \\ & \underline{\underline{p^2 \ 0,64}}$$

2) dominantní alela

$$\begin{array}{l} q^2 = 0,13 \\ p^2 = 0,64 \\ 2pq = 0,46 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} q^2 \\ p^2 \\ 2pq \end{array}} \right\} \text{TIEMNĚ ZBARVENÉ FORMY}$$

ČETNOST TIEMNĚ ZBARVENÝCH FORMŮ HETEROZYGOT. FENOTYPU \rightarrow
 \rightarrow KOLIK TIEMNĚ ZBARVENÝCH FORMŮ HETEROZYGOT.

POČET HETEROZYGOT.

$$\frac{2pq}{p^2 + 2pq} = \frac{0,46}{0,87} = \underline{\underline{52,9\%}}$$

(0,87-0,13)