

Kvantitativní vlastnosti a úsekové koeficienty



Modul no. 1: Animal Breeding

Luboš Vostrý

Česká zemědělská univerzita v Praze,

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

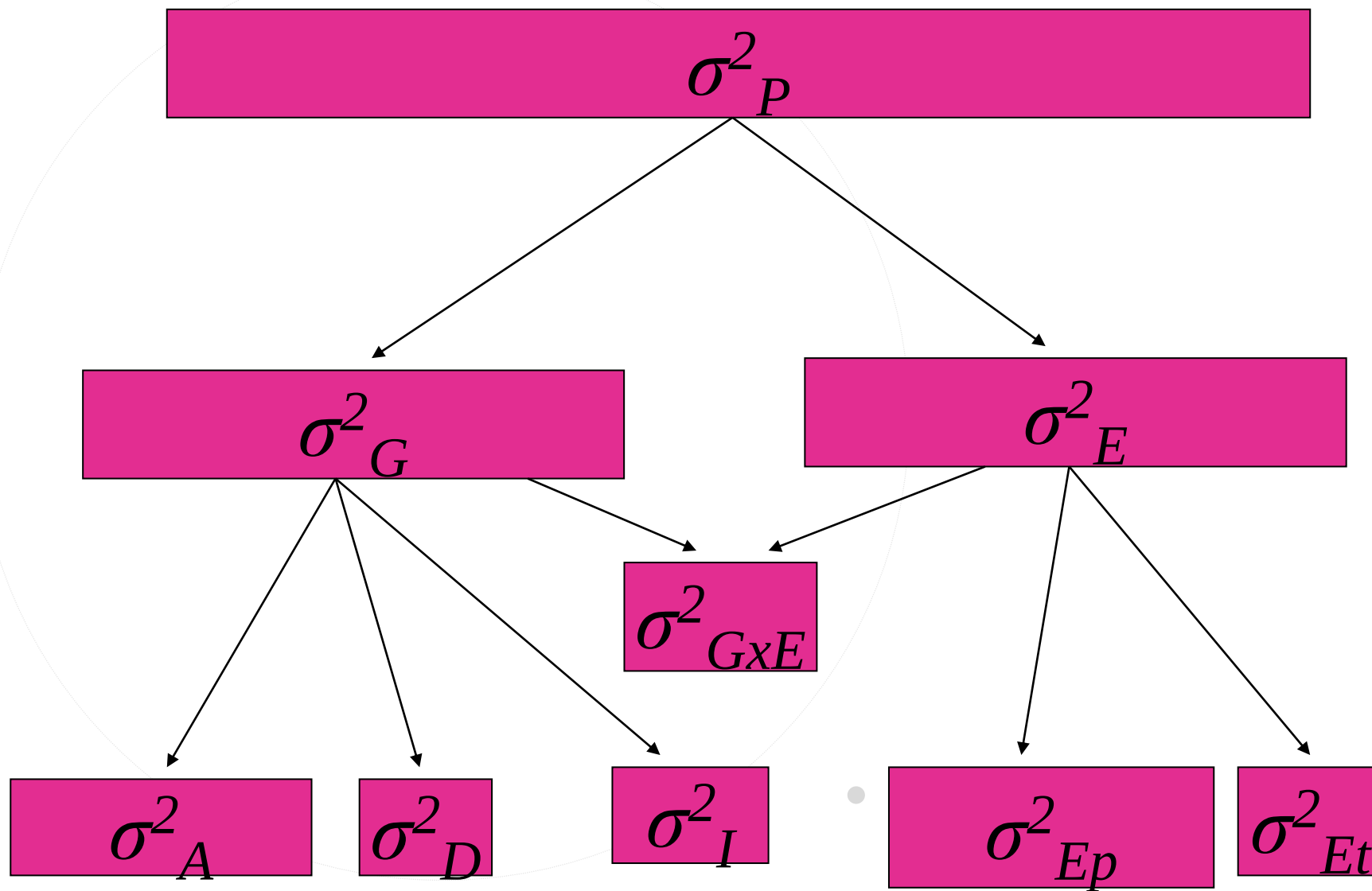
FENOTYP

- **Fenotyp** je soubor pozorovatelných charakteristik (vlastností a znaků) vykazovaných organismem a je funkcí genotypu a prostředí.
- Fenotyp představuje soubor **znaků** (kvalitativních) a **vlastností** (kvantitativních).

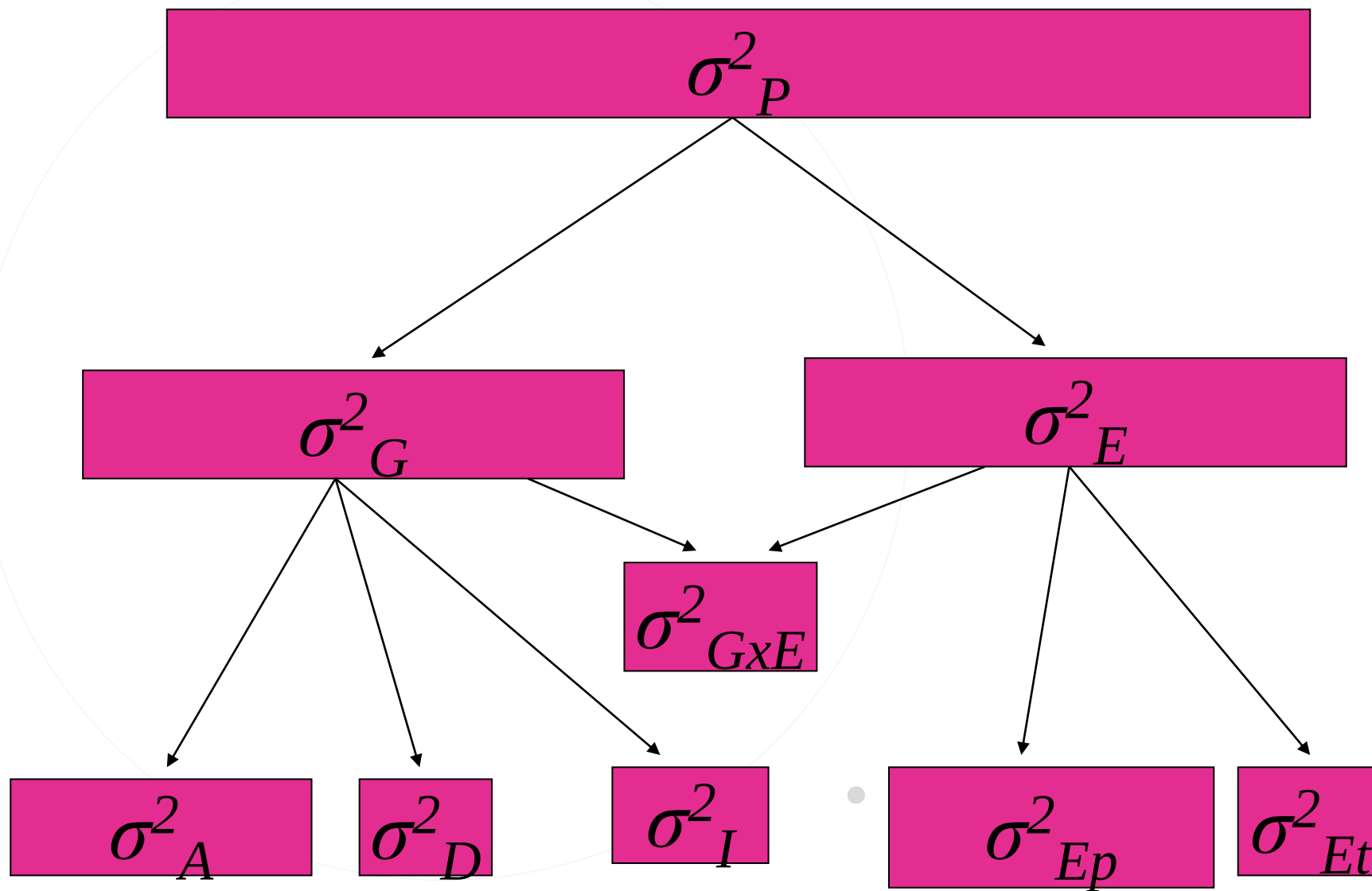


Co-funded by
the European Union

Složky fenotypové proměnlivosti



Složky fenotypové proměnlivosti



Aditivita

Každý gen má nějaký účinek, obecně se předpokládá, že dominantní alela vykazuje vyšší hodnotu užitečnosti (např. 5 kg) než alela recesivní (např. 2 kg). Genetická hodnota daného genotypu ovlivněna pouze efektem aditivity (A) je:

$$\begin{array}{cccccccc} \mathbf{A} & \mathbf{a} & \mathbf{B} & \mathbf{B} & \mathbf{c} & \mathbf{c} & \mathbf{D} & \mathbf{d} & \mathbf{E} & \mathbf{E} & \mathbf{f} & \mathbf{f} \\ 5+2+5+5+2+2+5+2+5+5+2+2 = \mathbf{38\ kg.} \end{array}$$

Dominance

Pokud existuje například superdominance, to znamená, že pokud jsou alely na jednom lokusu heterozygotní, dochází k zvýšení užitečnosti o 10 kg. Genetická hodnota daného genotypu ovlivněna pouze efektem dominance (D) je:

$$\begin{array}{cccccc} \mathbf{Aa} & \mathbf{BB} & \mathbf{cc} & \mathbf{Dd} & \mathbf{EE} & \mathbf{ff} \\ 10 & 0 & 0 & 10 & 0 & 0 = \mathbf{20\ kg.} \end{array}$$

Interakce

Interakce (epistáze) (I) mezi dvěma alelami na různých lokusech (např. A a B – zvyšuje o 10 kg). Genetická hodnota daného genotypu ovlivněna pouze efektem interakce je **20 kg**.

Celková genotypová hodnota (G) je pak 78 kg ($G = A + D + I = 38 + 20 + 20$).

Přenos genetických efektů do následné generace prostřednictvím gamet:

Genotyp: A a B B c c D d E E f f

Typy gamet: AbcDEf
ABCdEf
aBCDEF
abCdEF

ADITIVITA → ANO
DOMINANCE → NE
INTERAKCE → NE

Efekt dominance a interakce tvorbou gamet zaniká, protože gamety jsou haploidní a tudíž nemůže docházet k interakcím na úrovni lokusu. U některých gamet efekt interakce se také nevyskytuje z důvodu náhodné segregace alel.

Prostřednictvím gamet se předává pouze polovina aditivního genetického efektu.

Přenos aditivního efektu mezi příbuznými jedinci:

- rodič potomek,
- sourozenci,
- vzdálenými sourozenici,
- aj.,

a z něj vyplývající genetická podobnost mezi jedinci je možné studovat pomocí **úsekových koeficientů**.

Úsekové koeficienty (Wright, 1921)

Vymezují úsek (vztah, závislost) od něčeho k něčemu (mezi proměnnými).

Dva typy úsekových koeficientů

1. Jedna proměnná plně určena proměnnou další (regrese),
2. Rovnocenné postavení obou proměnných (korelace)



Co-funded by
the European Union

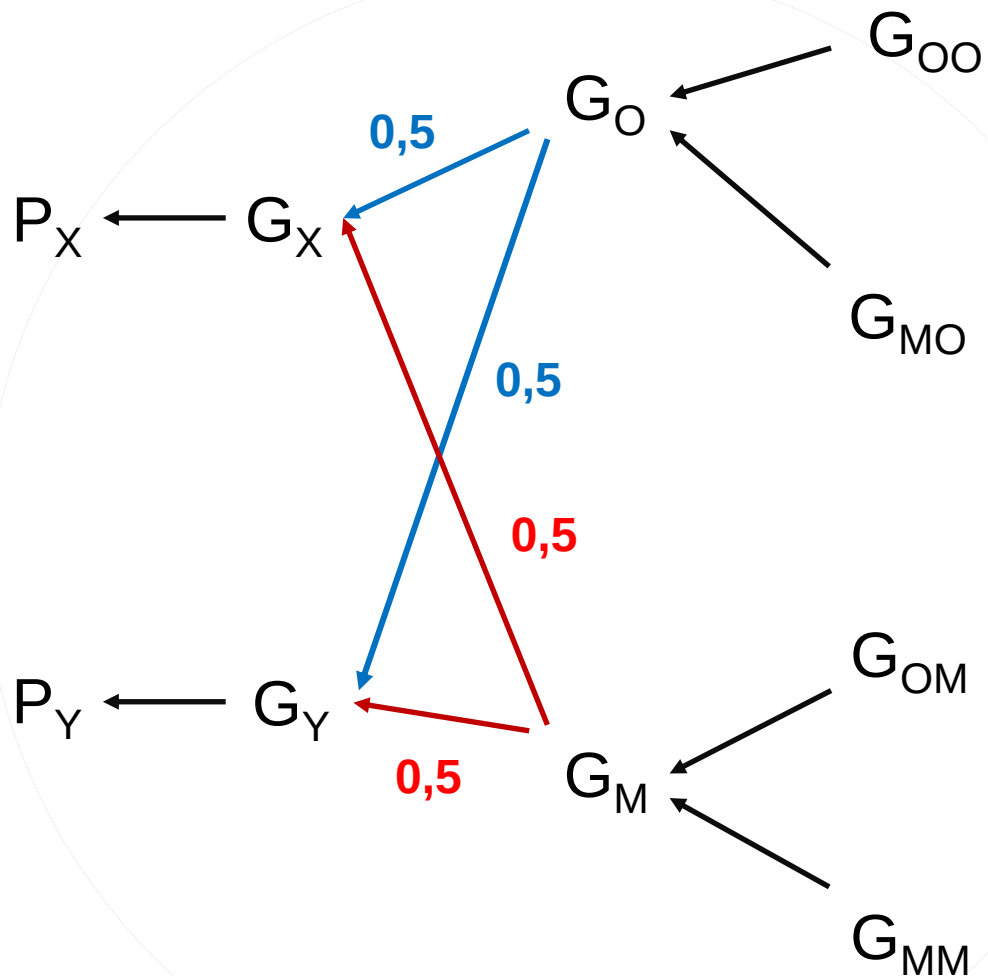
Pravidla pro práci s úsekovými koeficienty

1. Leží-li mezi proměnnými $\underline{x}$ a $\underline{y}$ další proměnná (e) skládá se úsek od $\underline{x}$ k $\underline{y}$ z dílčích úseků ($x-e$, $e-y$). Úsekový koeficient od $\underline{x}$ k $\underline{y}$ dostaneme jako **součin** dílčích úseků
2. Je-li mezi dvěma proměnnými možno najít větší počet možných spojení, je celkový úsek – celkový úsekový koeficient roven **součtu** jednotlivých možných spojení.

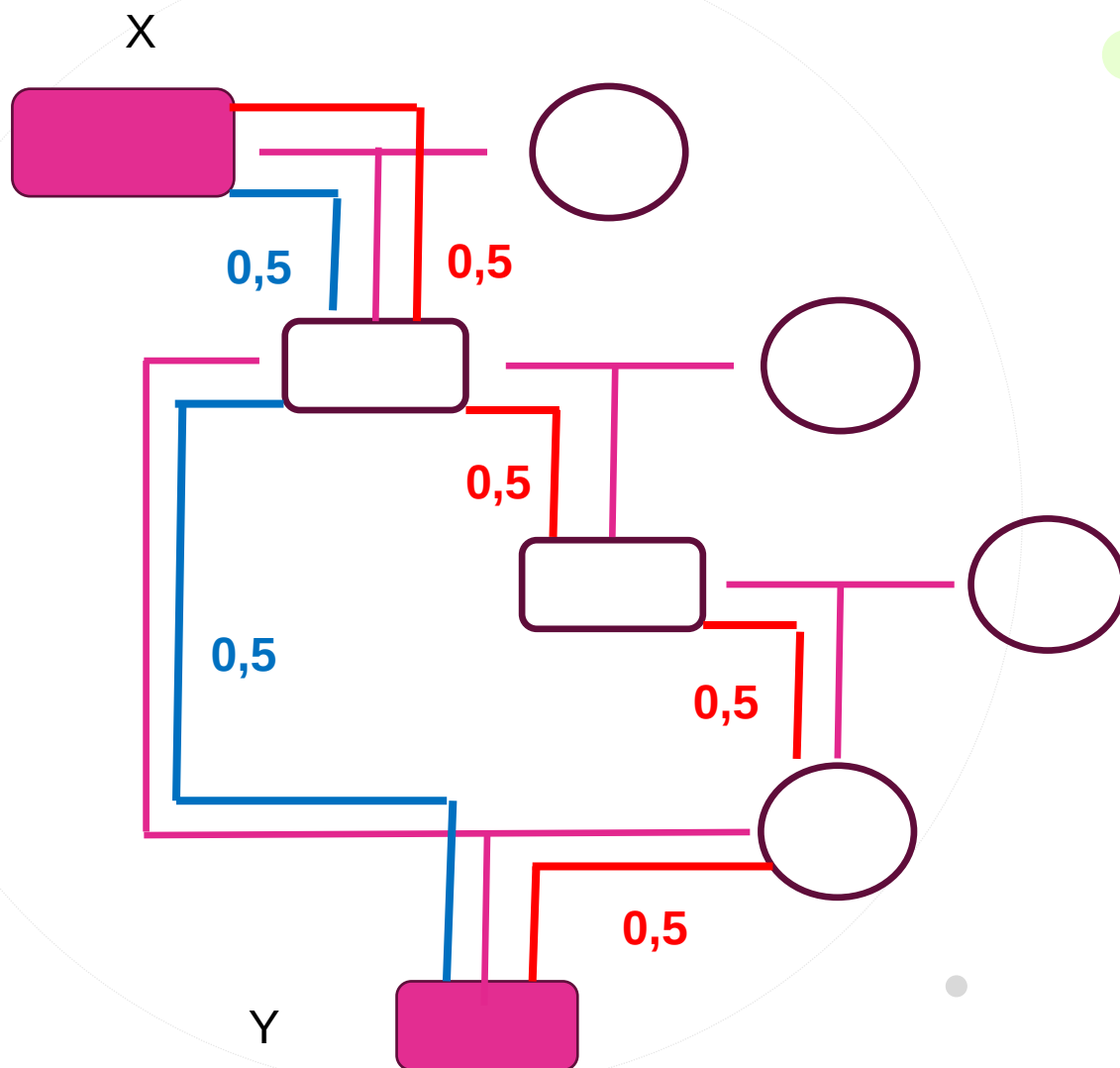
Poznámka: jednotlivá možná spojení se mohou skládat ze součinu dílčích úseků.



Co-funded by
the European Union



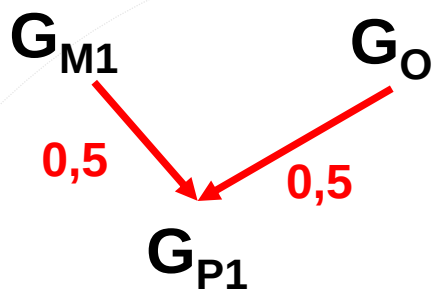
$$(0,5 \times 0,5) + (0,5 \times 0,5) = 0,5$$



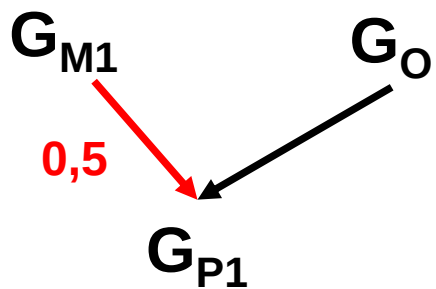
$$(0,5 \times 0,5 \times 0,5 \times 0,5) + (0,5 \times 0,5)$$

$$= 0,5^4 + 0,5^2$$

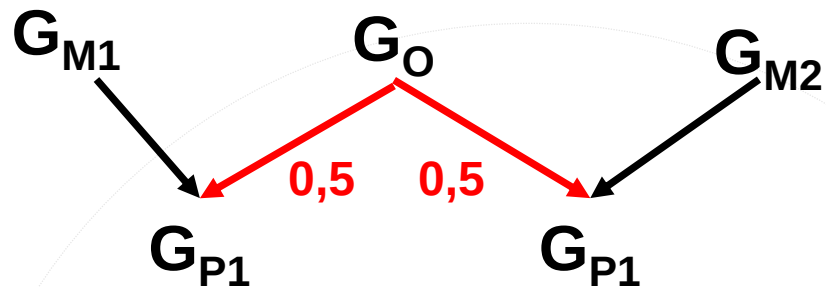
$$= 0,3125$$



Oba rodiče - potomek
 $0,5 + 0,5 = 1$

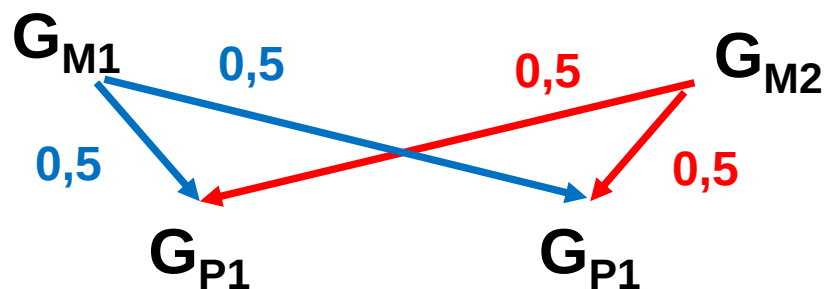


Jeden rodič - potomek
 $0,5$



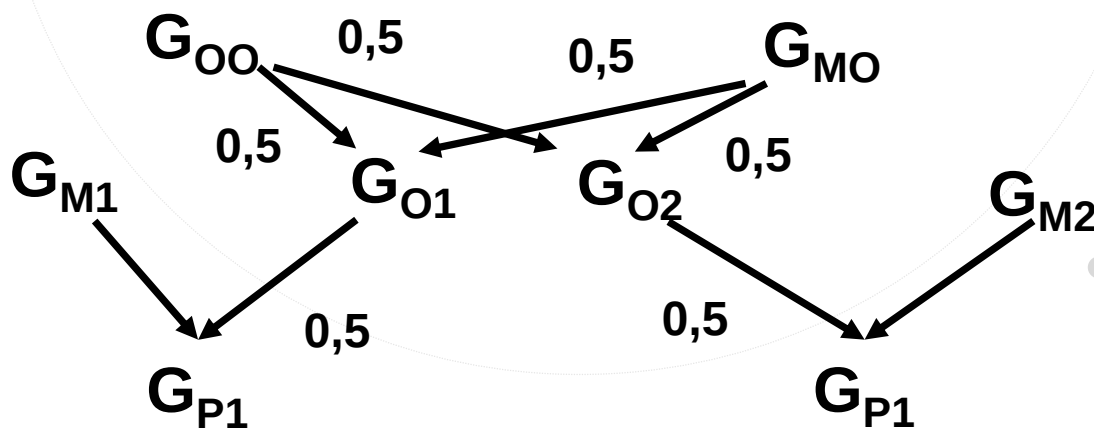
Polosourozenci

$$0,5 \times 0,5 = 0,25$$



Vlastní sourozenci

$$(0,5 \times 0,5) + (0,5 \times 0,5) = 0,5$$



Sestřenice a bratranec

$$(0,5 \times 0,5 \times 0,5 \times 0,5) + (0,5 \times 0,5 \times 0,5 \times 0,5) = 0,125$$

Skupina navzájem příbuzných zvířat má podobné genotypy (do jaké míry jsou podobné závisí na stupni příbuzenského vztahu). **Proto rozdíly uvnitř skupin příbuzných zvířat jsou podmíněny především vlivem prostředí.**

Různé skupiny navzájem nepříbuzných zvířat (různé rodiny) mají rozdílné genotypy. **Proto rozdíly v užitkovostech nepříbuzných zvířat jsou způsobeny především v rozdílech aditivně genetické části jejich genofondu.**



Co-funded by
the European Union



Děkuji vám za pozornost!

Partners:



Siedlce University
of Natural Sciences
and Humanities

Mendel
University
in Brno



Czech University
of Life Sciences Prague

This presentation has been supported by the Erasmus+ KA2 Cooperation Partnerships grant no. 2021-1-SK01-KA220-HED-000032068 "Innovation of the structure and content of study programs in the field of animal genetic and food resources management with the use of digitalisation - Inovácia obsahu a štruktúry študijných programov v oblasti manažmentu živočíšnych genetických a potravinových zdrojov s využitím digitalizácie". The European Commission support for the production of this presentation does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Luboš Vostrý



vostry@af.czu.cz

