



Plemenná hodnota - genetické založení jedince

Modul no. 1: Animal Breeding

Luboš Vostrý

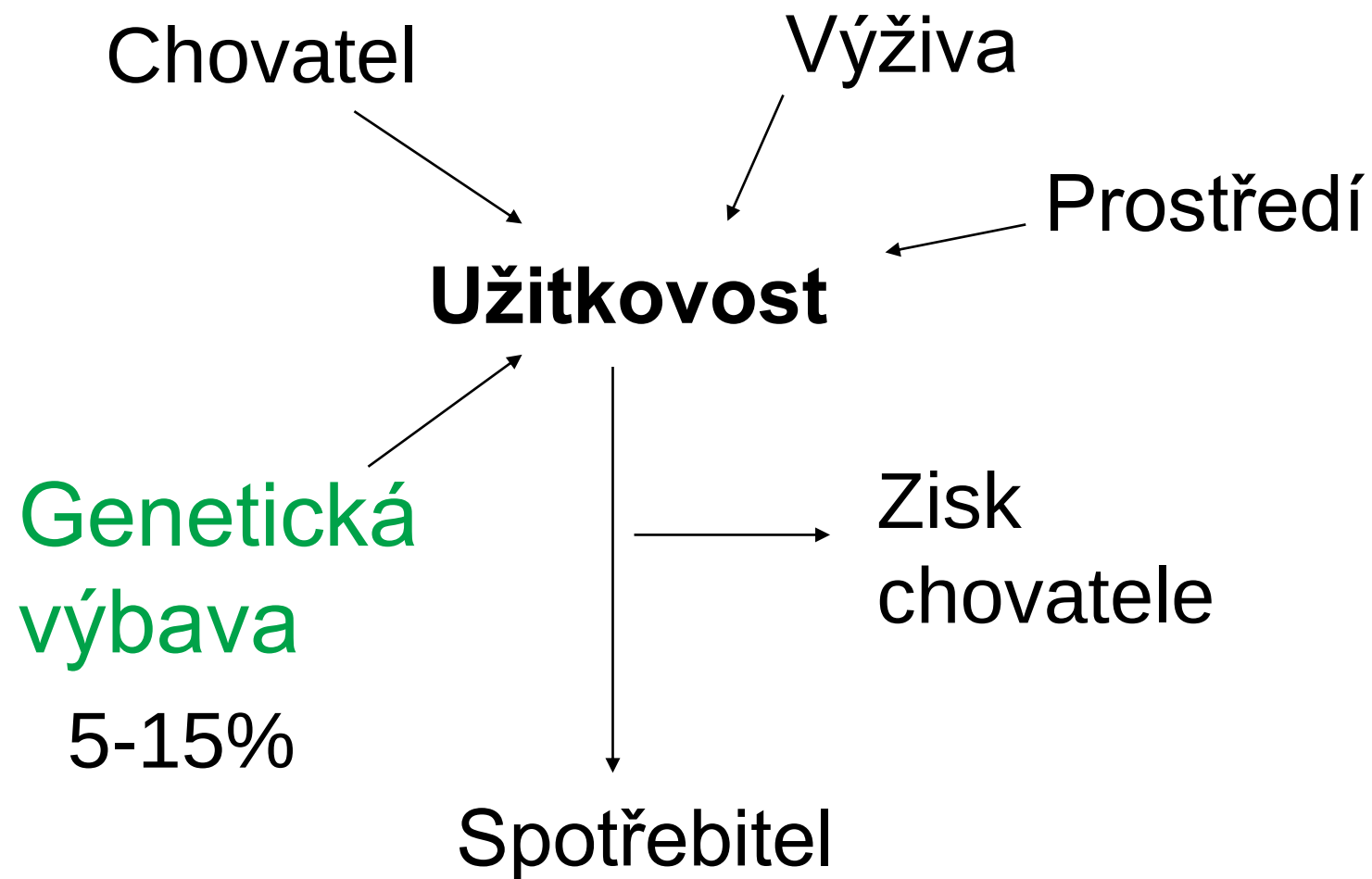
Česká zemědělská univerzita v Praze,

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů



Co-funded by
the European Union

Faktory ovlivňující užitkovost



Užitkovost 100 %

Chovatel 60 %

Náhodné prostředí 30 %

Genetické založení 10 %

je dosahován významný genetický pokrok

Lepší ekonomika pro chovatele



Co-funded by
the European Union

Definice plemenné hodnoty

- Dvojnásobek průměrné odchylky užitečnosti potomstva od průměru populace při náhodném pářování.
- Dvojnásobek průměrných genových efektů,
- Genetická odchylka jedince od průměru užitečnosti vrstevníků (populace).



Co-funded by
the European Union

Podstata plemenné hodnoty

V závislosti na klasické genetické teorii:

$$P_i = \mu + g_i + e_i$$

P_i – fenotypová hodnota, μ - populační průměr,
 g_i - genetická hodnota, e_i - náhodná chyba

Genetická hodnota jedince

$$g_i = a_i + d_i + i_i$$

g - genetická hodnota, a - aditivní genetický efekt,
 d - efekt dominance, i – efekt interakce genů (efekt epistáze)

Z důvodu očekávaného malého efektu dominance a epistáze

$$g_i = a_i = u_i$$



$$P_i = \mu + u_i + e_i$$

u_i = plemenná hodnota



Co-funded by
the European Union

Proč je plemenná hodnota brána jako **dvojnásobek** průměrné odchylky užitečnosti potomstva od průměru populace při náhodném pářování

♂ AA

♀ AA, Aa, aa

gamety: A

A, a

potomstvo: AA, Aa, AA, Aa, ...

ISAGREED



Co-funded by
the European Union

Pro odhad PH je nejdůležitější **průměrný aditivní** efekt genů

- Průměrné efekty rodičů  průměrnou genetickou hodnotu **jejich** potomstva
- Genotypová hodnota rodiče  průměrnou hodnotou potomstva
- Potomstvo 50% genů od hodnoceného jedince
50% genů náhodně z populace



Co-funded by
the European Union

Průměrné efekty rodičovských genů určují **průměrnou** genetickou hodnotu **jejich** potomstva

$$U_{potomci} = \overline{U}_{populace} + \frac{PH_{otec} + PH_{matka}}{2}$$

Poznámka: Velký počet potomků



Co-funded by
the European Union

Jeden potomek

$$U_{potomek} = \bar{U}_{populace} + \frac{PH_{otec} + PH_{matka}}{2} + MV$$

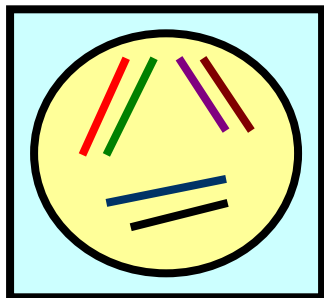
MV – Mendelistický výběr



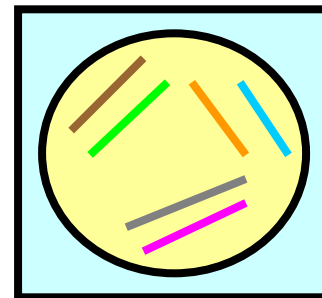
Co-funded by
the European Union

Mendelistický výběr

♀

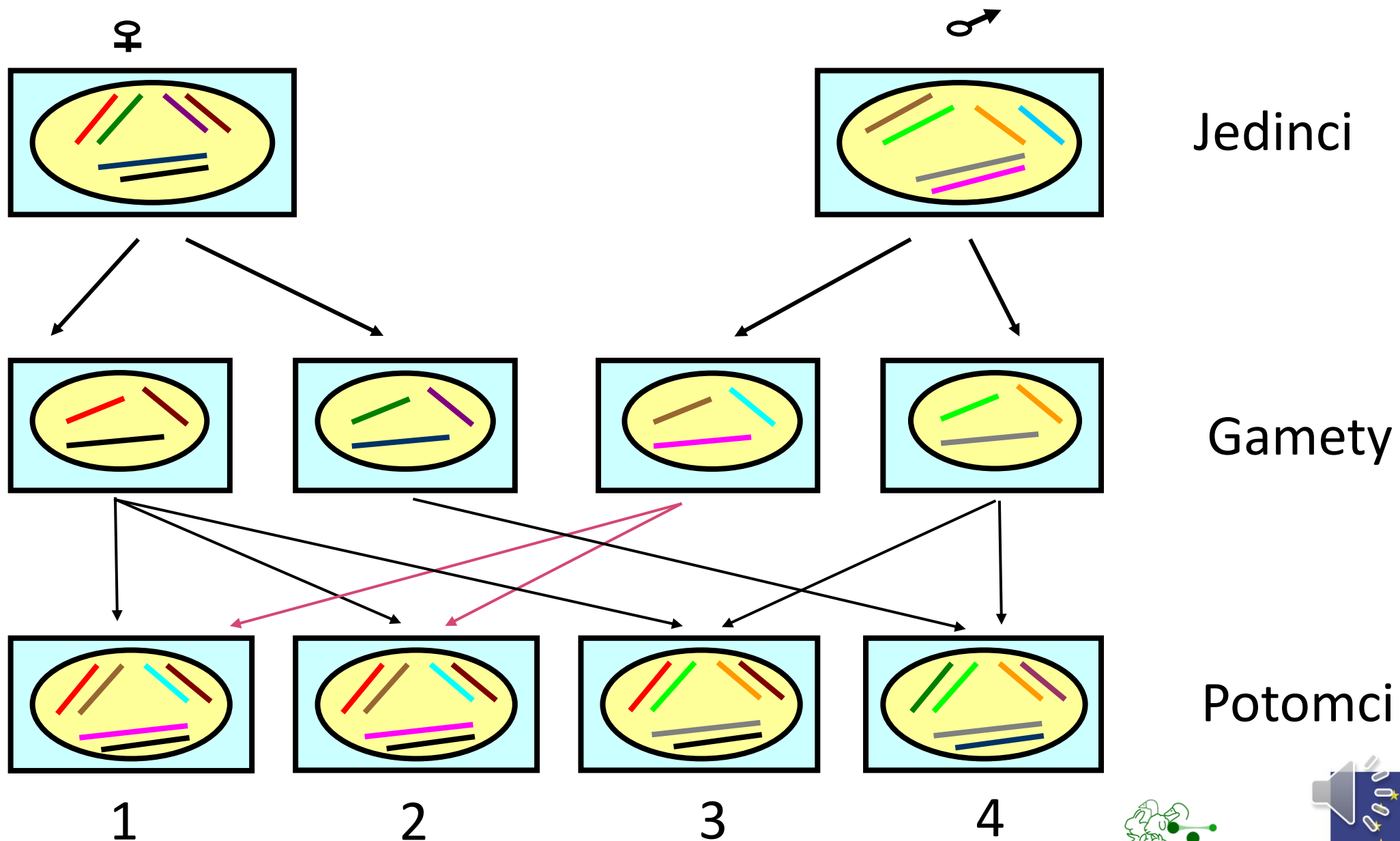


♂



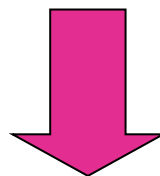
Jedinci

Gamety



Velký počet potomků

$$U_{potomek} = \bar{U}_{populace} + \frac{PH_{otec} + PH_{matka}}{2} + MV$$



$$U_{potomci} = \bar{U}_{populace} + \frac{PH_{otec} + PH_{matka}}{2}$$

Plemenná hodnota je vždy odhad /předpověď

ODHAD *PH (EBV)* je dán **dvojnásobkem odchylky průměrné užitečnosti potomstva** hodnoceného jedince od průměru populace **při náhodném pářování**.

Přesné zjištění: $h^2 = 1 ; \infty$ potomků



Co-funded by
the European Union

Zdroje informací pro předpověď plemenné hodnoty

Odhad plemenné hodnoty je možné na základě těchto zdrojů informací a jejich vzájemné kombinace:

- ✓ Užitečnost předků (rodiče, prarodiče, atd.),
- ✓ Vlastní užitečnost,
- ✓ Užitečnost polosourozenců/sourozenců,
- ✓ Užitečnost potomků.



Co-funded by
the European Union

Odhad plemenné hodnoty

$$PH_i = b_i (P_i - \mu)$$

PH_i – plemenná hodnota, b_i – regresní koeficient,
 P_i - fenotypová hodnota, μ - průměr vrstevníků (populace),

Informace	v	b	$r_{\hat{A}\hat{A}}$
Vlastní užítkovost (VU)	1	$b=h^2$	$r_{\hat{A}\hat{A}} = \sqrt{h^2}$
Užitkovost předka (O, M)	1/2	$b=v h^2$	$r_{\hat{A}\hat{A}} = v\sqrt{h^2}$
(OO, OM, ...)	1/4		
Užitkovost vlastní sourozenci (VS)	1/2	$b = \frac{2n}{n+k}$	$r_{\hat{A}\hat{A}} = \sqrt{\frac{1}{2}b}$
Potomci (náhodné přiřazování) (PO)			
Užitkovost polo sourozenci (PO)	1/4	$b = \frac{n}{n+k}$	$r_{\hat{A}\hat{A}} = \sqrt{\frac{1}{4}b}$

$$k = \frac{4-h^2}{h^2}$$

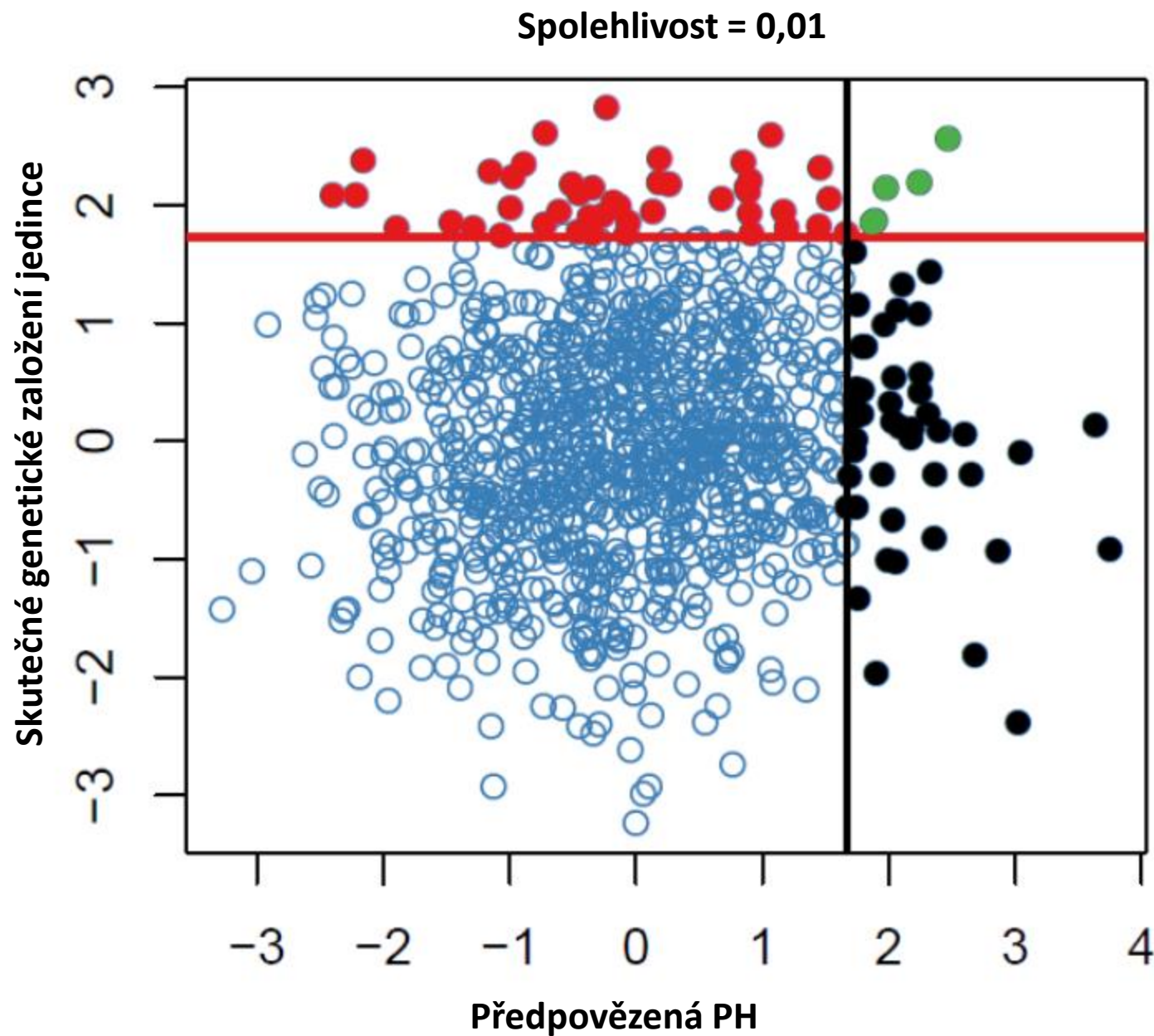
Přesnost (r) / spolehlivost (r^2) plemenné hodnoty

- Přesnost (r) plemenné hodnoty je vztah (korelace) mezi odhadnutou plemennou hodnotou a skutečnou genetickou hodnotou jedince.
- Spolehlivost (r^2) je vyjádřena determinačním koeficientem, spolehlivost vyjadřuje z kolika procent je skutečná genetická hodnota jedince vysvětlená odhadnutou plemennou hodnotou.

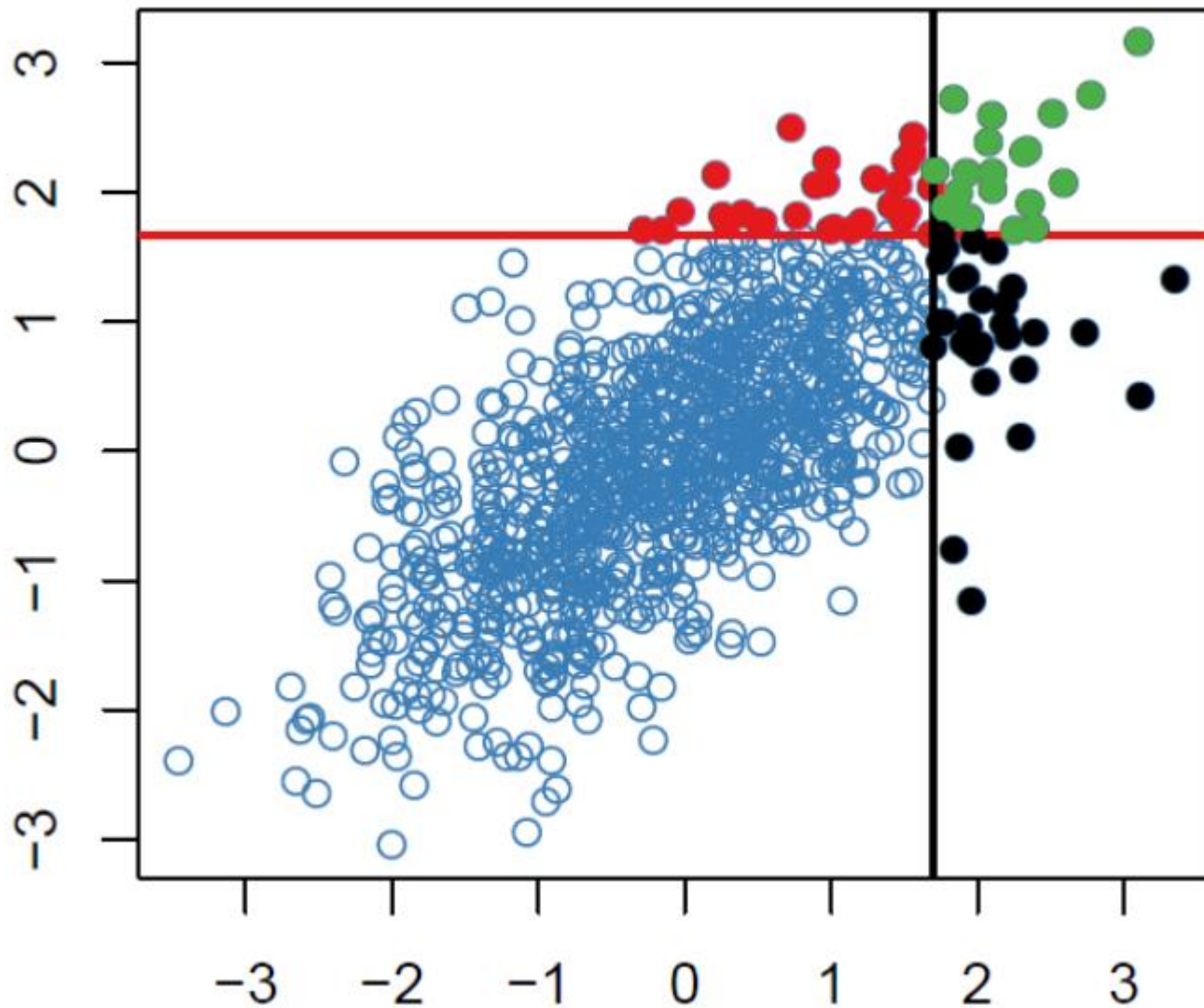
$$r^2 = (r)^2$$



Co-funded by
the European Union

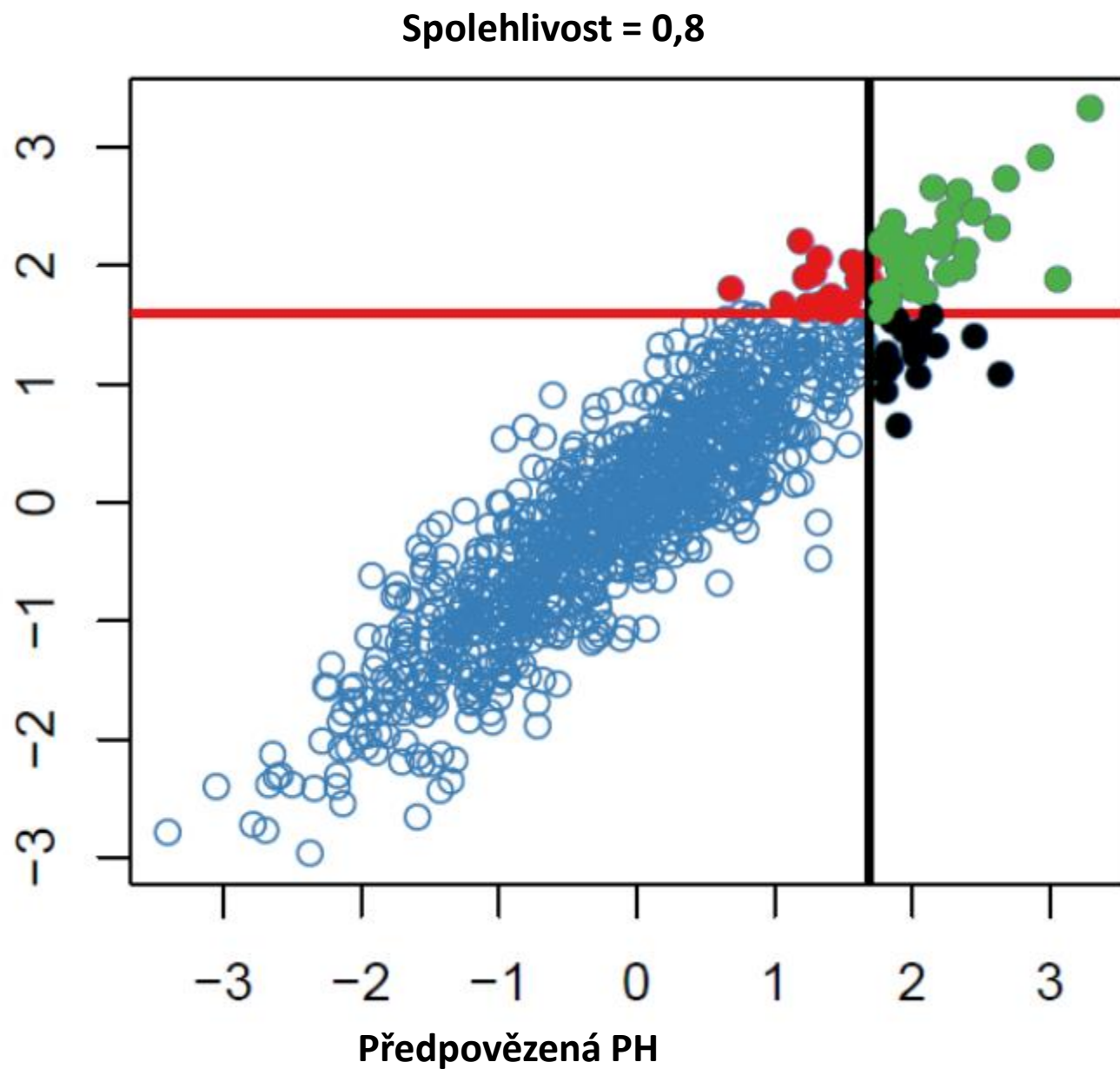


Skutečné genetické založení jedince



Předpovězená PH

Skutečné genetické založení jedince





Siedlce University
of Natural Sciences
and Humanities

Partners:



Czech University
of Life Sciences Prague



Děkuji vám za pozornost!

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



Co-funded by
the European Union