

BIOTECHNOLOGICKÉ METODY VE ŠLECHTĚNÍ HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT

Zdeňka Veselá

vesela.zdenka@vuzv.cz

Tel.: 267009571

Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i.

VÚŽV, v.v.i.

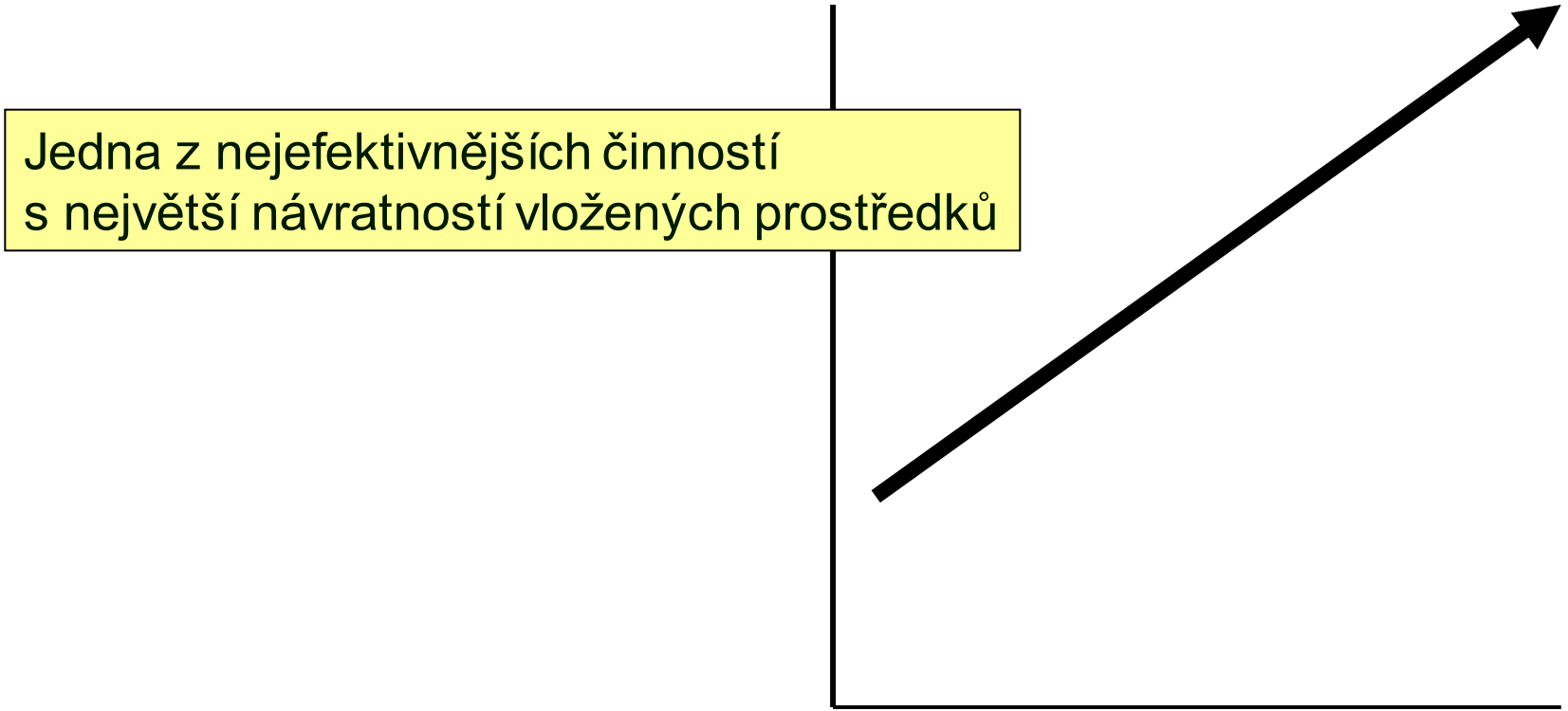


**INSTITUTE OF ANIMAL SCIENCE
PRAHA UHŘÍNĚVES**



Co je šlechtění?

- Soustavné zlepšování genetických schopností zvířat a zlepšování ekonomické efektivnosti chovu



Jedna z nejefektivnějších činností
s největší návratností vložených prostředků

O čem budeme mluvit?

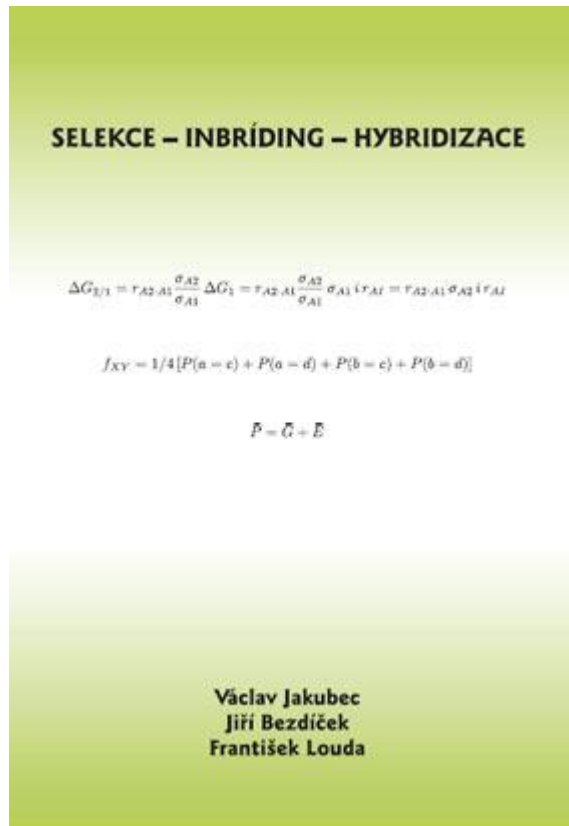
- Genetické základy kvantitativních vlastností
- Základní zásady šlechtění
- Předpověď plemenné hodnoty
- Lineární modely
- BLUP – sire model, animal model
- Spolehlivost předpovědi plemenné hodnoty
- Selektce, selekční indexy a ekonomické hodnoty
- Optimalizace selekčních programů, metoda toku genů a stochastické simulace
- Genomická selektce
- Mezinárodní genetické hodnocení
- Hybridizace
- Předpověď plemenné hodnoty – praxe

Doporučená literatura

- JAKUBEC V., BEZDÍČEK J., LOUDA F. *Selekce – inbríding – hybridizace*. Agrovýzkum Rapotín s.r.o., s. 382, 2010.
- JAKUBEC V., ŘÍHA J., GOLDA J., MAJZLÍK I. *Odhad plemenné hodnoty hospodářských zvířat*. Rapotín, s. 177, 1999.
- MRODE R.A., THOMPSON R. *Linear Models for the Prediction of Animal Breeding Values*, CABI Publishing. s. 344, 2005.

Doporučená literatura

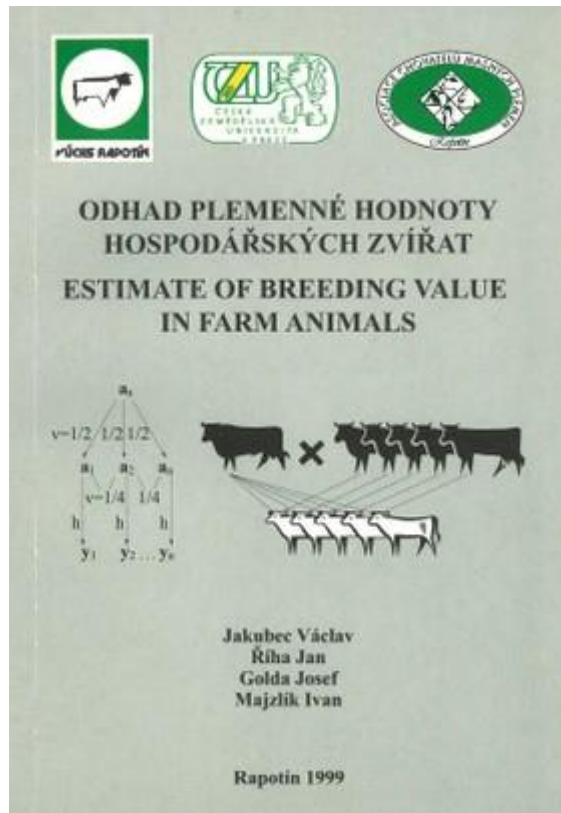
- JAKUBEC V., BEZDÍČEK J., LOUDA F. *Selekce – inbríding – hybridizace*. Agrovýzkum Rapotín s.r.o., s. 382, 2010.



<http://www.vuchs.cz/>

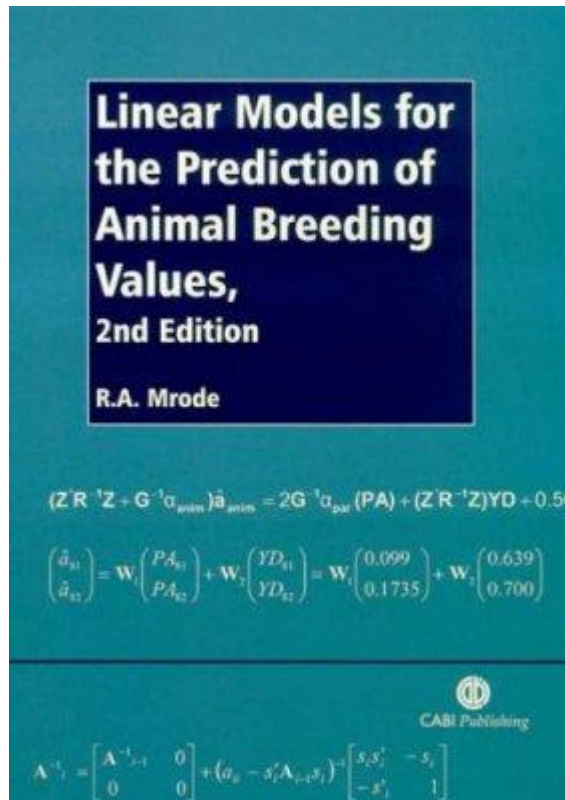
Doporučená literatura

- JAKUBEC V., ŘÍHA J., GOLDA J., MAJZLÍK I.
Odhad plemenné hodnoty hospodářských zvířat.
Rapotín, s. 177, 1999.



Doporučená literatura

- MRODE R.A., THOMPSON R. *Linear Models for the Prediction of Animal Breeding Values*, CABI Publishing. s. 344, 2005.



Doporučená literatura

- PRIBYL et al. *Genetic evaluation by linear models using own algorithms and standard software*, VÚŽV, 2014.

http://www.vuzv.cz/index.php?p=vydavatelstva_cinnost_kategorie&id=123



Genetické základy kvantitativních vlastností



Kvalitativní vlastnosti (znaky)

Diskontinuítní proměnlivost

- *Bezrohost*
- *Zbarvení srsti*
- *Krevní skupiny*
- ...

Geny velkého účinku
Majorgeny

Kvantitativní vlastnosti

Kontinuítní proměnlivost

- *Hmotnost zvířat*
- *Produkce mléka*
- *Produkce masa*
- ...

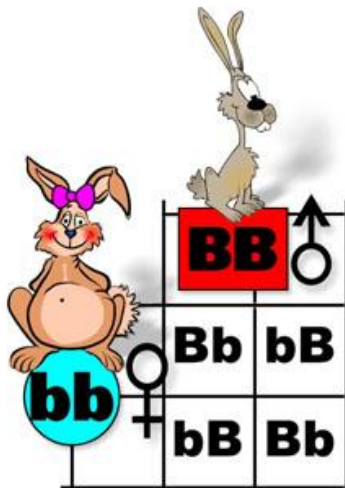
Geny malého účinku
Polygeny

Vlastnosti měřitelné

Genetické základy kvantitativních vlastností

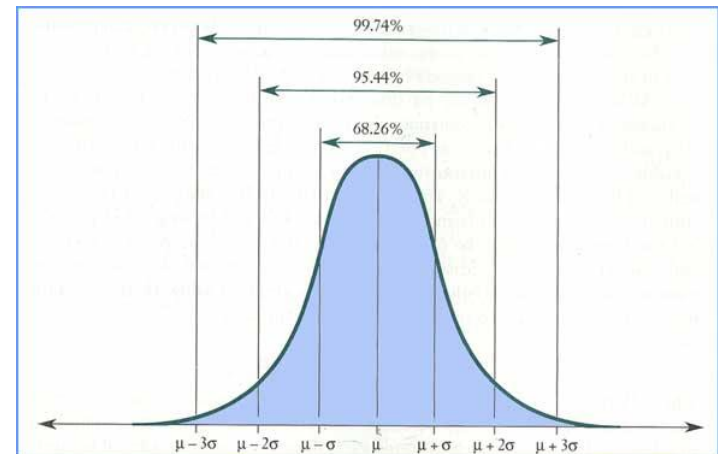
**Kvalitativní vlastnosti
(znaky)**

MENDELISTICKÁ GENETIKA



Kvantitativní vlastnosti

KVANTITATIVNÍ GENETIKA



Kvantitativní vlastnosti

- Geny malého účinku – polygeny
- Polygenní proměnlivost
- Vlastnosti užitečnosti a výkonnosti

Kvantitativní vlastnosti



Kontinuuitní

- Hmotnost zvířat
- *Produkce mléka*
- *Produkce masa*
- ...

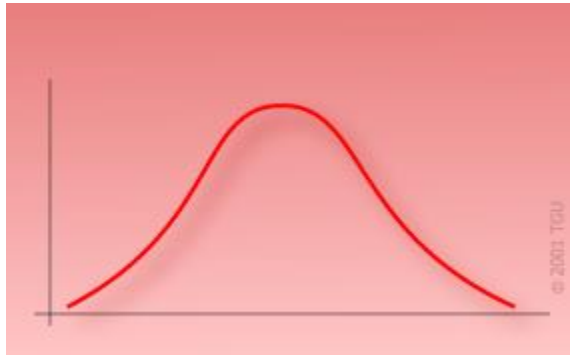
Diskontinuitní (Prahové)

- Velikost vrhu
- *Popis zevnějšku*
- ...
- *podmíněné polygeny*
- *ale nevykazují spojitou proměnlivost*

Kvantitativní vlastnosti



Kontinuuitní

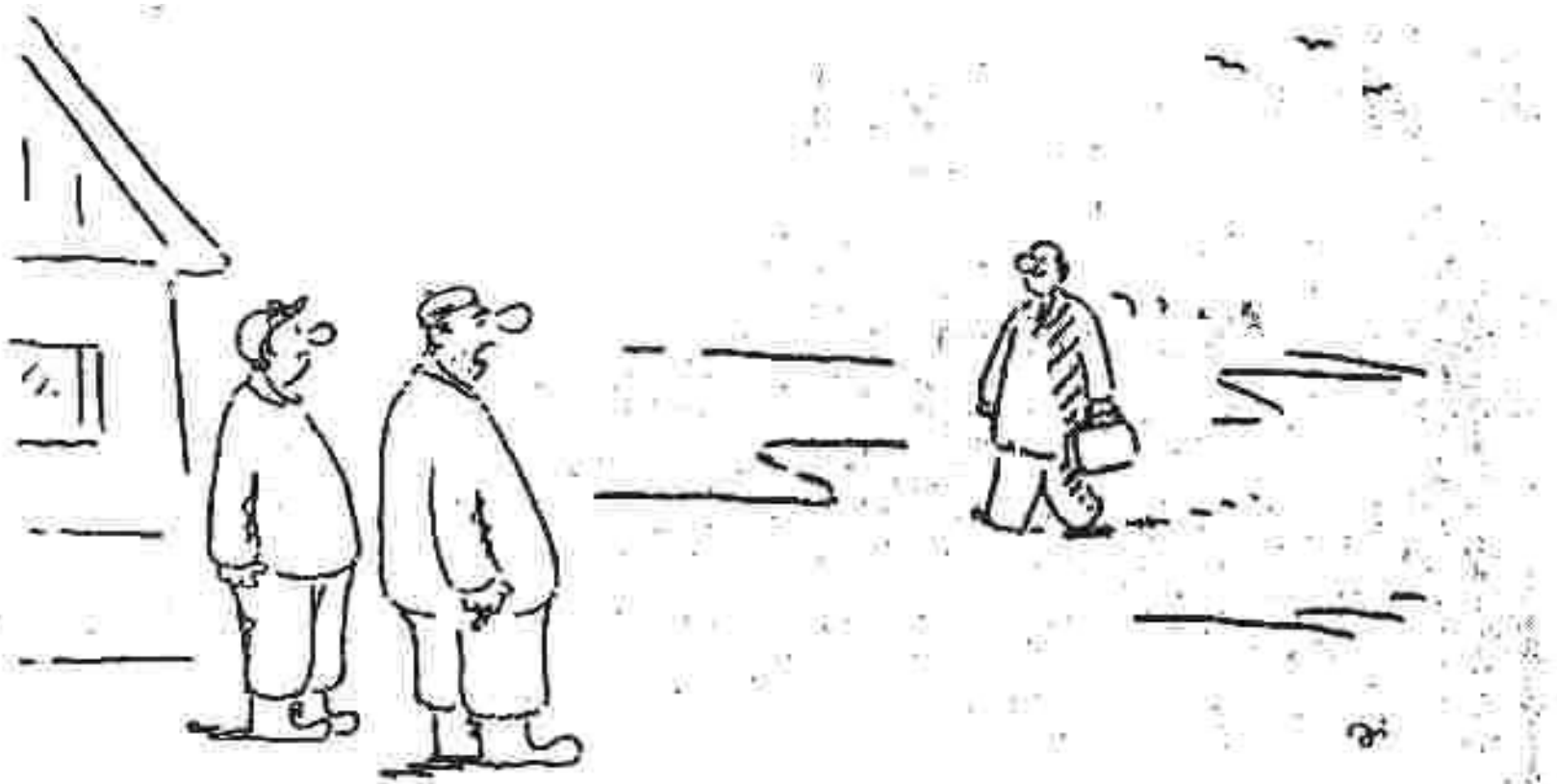


**Diskontinuitní
(Prahové)**



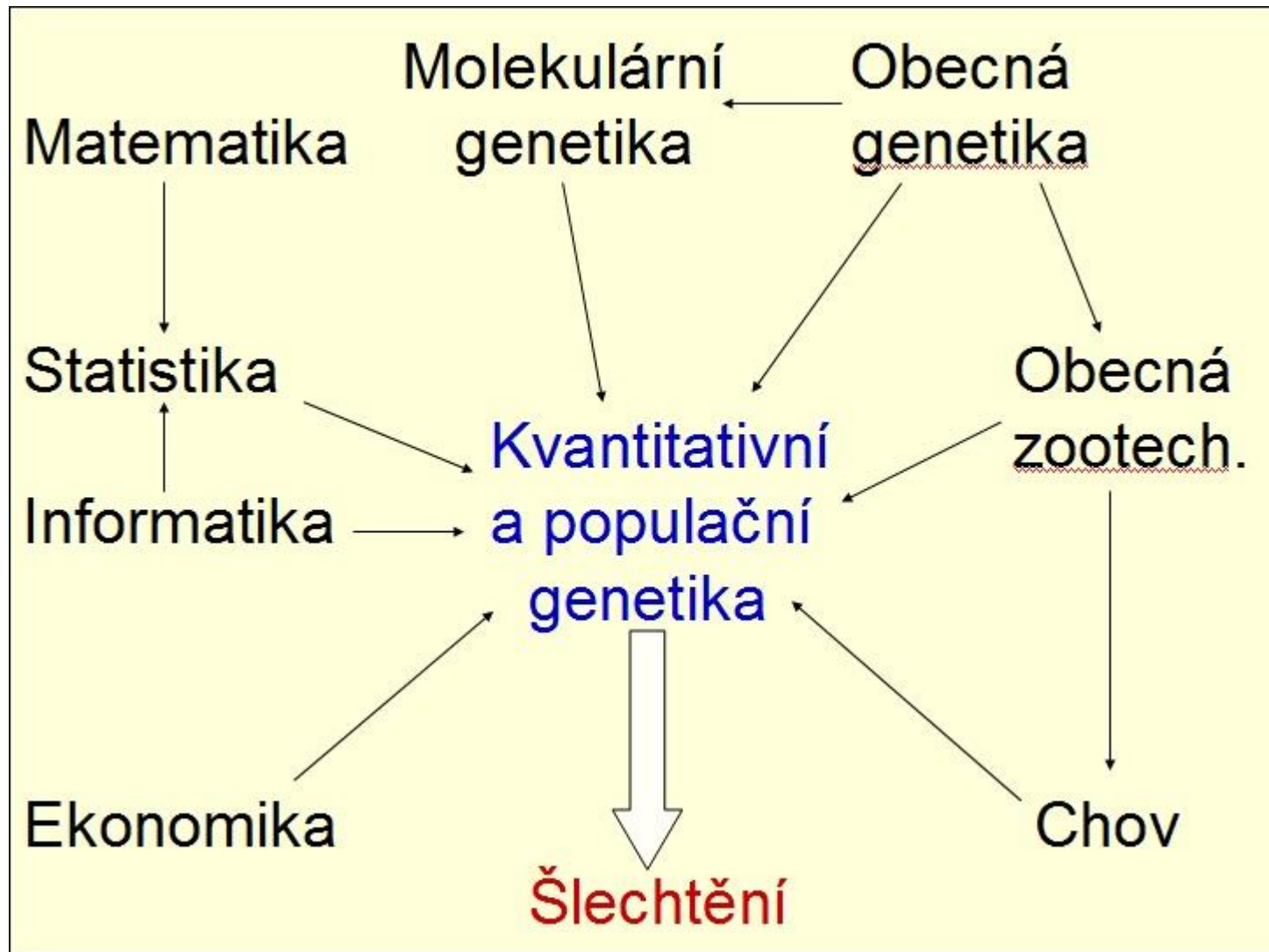
Kvantitativní genetika

- Ve skutečnosti aplikovaná statistika



JE TO STATISTIK - NENÍ TO STATISTIK... MÁMO, ODVAŽ DOGW...

Šlechtění



Kvantitativní vlastnosti

- První krok – statistická analýza
- Vykazuje rozdělení četností vlastnosti normální hodnocení?
 - *SAS: proc univariate*
- Průměry, směrodatné odchylky, variance
 - *SAS: proc means*

S čím pracujeme?

- Základní statistické analýzy a sestavení souborů
 - SAS
<http://www.sas.com/offices/europe/czech/>
 - R project
<http://www.r-project.org/>

SAS

- Jak získat?
 - SAS University Edition – ZDARMA KE STAŽENÍ
http://www.sas.com/cs_cz/software/university-edition.html
 - Od školy
 - Školy v akademickém programu SAS (např. ČZU)
 - SAS OnDemand for Academics – CLOUD
http://www.sas.com/en_us/industry/higher-education/on-demand-for-academics.html

SAS University Edition

http://www.sas.com/cs_cz/software/university-edition.html



Free SAS® software. An interactive, online community. Superior training and documentation. And the analytical skills you need to secure your future.

Powerful statistical software. And it's free.

SAS University Edition isn't a watered-down version of our software. You get the most recent releases of SAS Studio, Base SAS, SAS/STAT, SAS/IML, and SAS/ACCESS. It's the same world-class analytics software used by more than 75,000 business, government and university sites around the world, including 93 of the top 100 companies on the Fortune Global 500 list. That means you'll receive the most up-to-date statistical and



SAS

- Jak se naučit?
 - E-learning kurzy
 - <http://www.sas.com/images/email/temp/corporate/26626.html>
 - Kdykoliv, odkudkoliv, zdarma

SAS

- Podporuje studenty!
 - www.sas.com/academic
- SAS Prize
 - Uzávěrka většinou na podzim
 - <http://support.sas.com/learn/ap/student/amb.html>
- Kontakt:
 - academic@cze.sas.com



SAS Prize 2012/2013

Společnost **SAS ČR** vyhlašuje již **4. ročník** soutěže o nejlepší studentskou práci s použitím softwaru SAS.

Do soutěže lze přihlásit bakalářskou, diplomovou, dizertační, semestrální či ročníkovou práci, která byla předložena k obhajobě nebo obhájena v období od 1. ledna 2012 do 30. září 2013.

Přihlášky podávejte prostřednictvím online formuláře na stránkách akademického programu SAS ČR.
www.sas.com/cz/academic

Autoři tří nejlepších prací získají:

- 1. místo - letenky**
(dle vlastního výběru v hodnotě 15 000 Kč)
- 2. místo - tablet iPad**
(nebo dárkový poukaz hodnotě 10 000 Kč)
- 3. místo - smartphone**
(nebo dárkový poukaz v hodnotě 5 000 Kč)

sas | THE POWER TO KNOW.

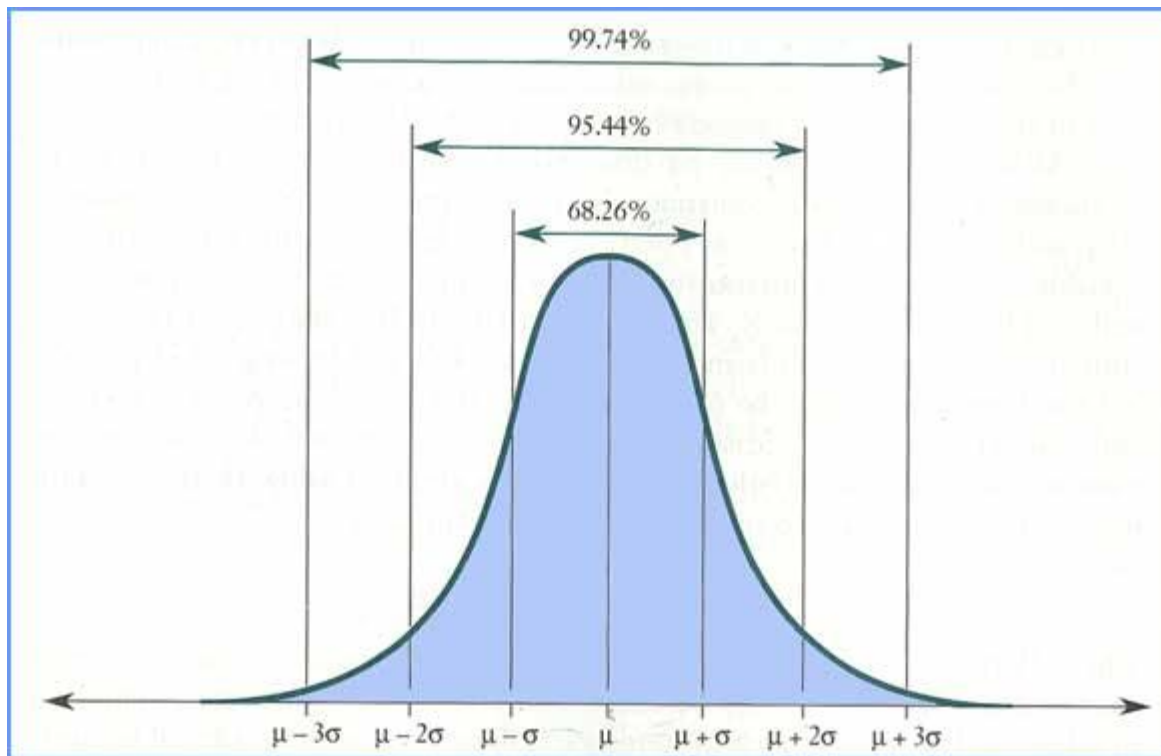
academic@cze.sas.com
+420 261 176 332
www.sas.com/cz/academic

Kvantitativní vlastnosti

- První krok – statistická analýza
- Vykazuje rozdělení četností vlastnosti normální hodnocení?
 - SAS: *proc univariate*
- Průměry, směrodatné odchylky, variance
 - SAS: *proc means*

Normální rozdělení

$N(\mu, \sigma^2)$



Kvantitativní vlastnosti

- První krok – statistická analýza
- Vykazuje rozdělení četností vlastnosti normální hodnocení?
 - *SAS: proc univariate*
- **Průměry, směrodatné odchylky, variance**
 - *SAS: proc means*

Fenotypová hodnota

- Naměřená hodnota (užitkovost)

$$P = G + E$$

- P – fenotypová hodnota
- G – genotypová hodnota
 - Dědičný základ jedince
- E – odchylka způsobená prostředím
 - Všechny negenetické vlivy

Fenotypová hodnota

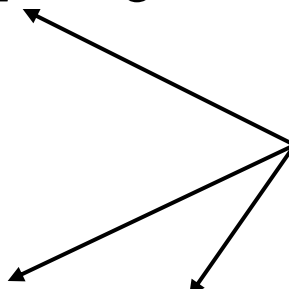
- Pro celou populaci platí:

$$\bar{E} = 0$$

- Z toho plyne:

$$\bar{P} = \bar{G}$$

Střední hodnota



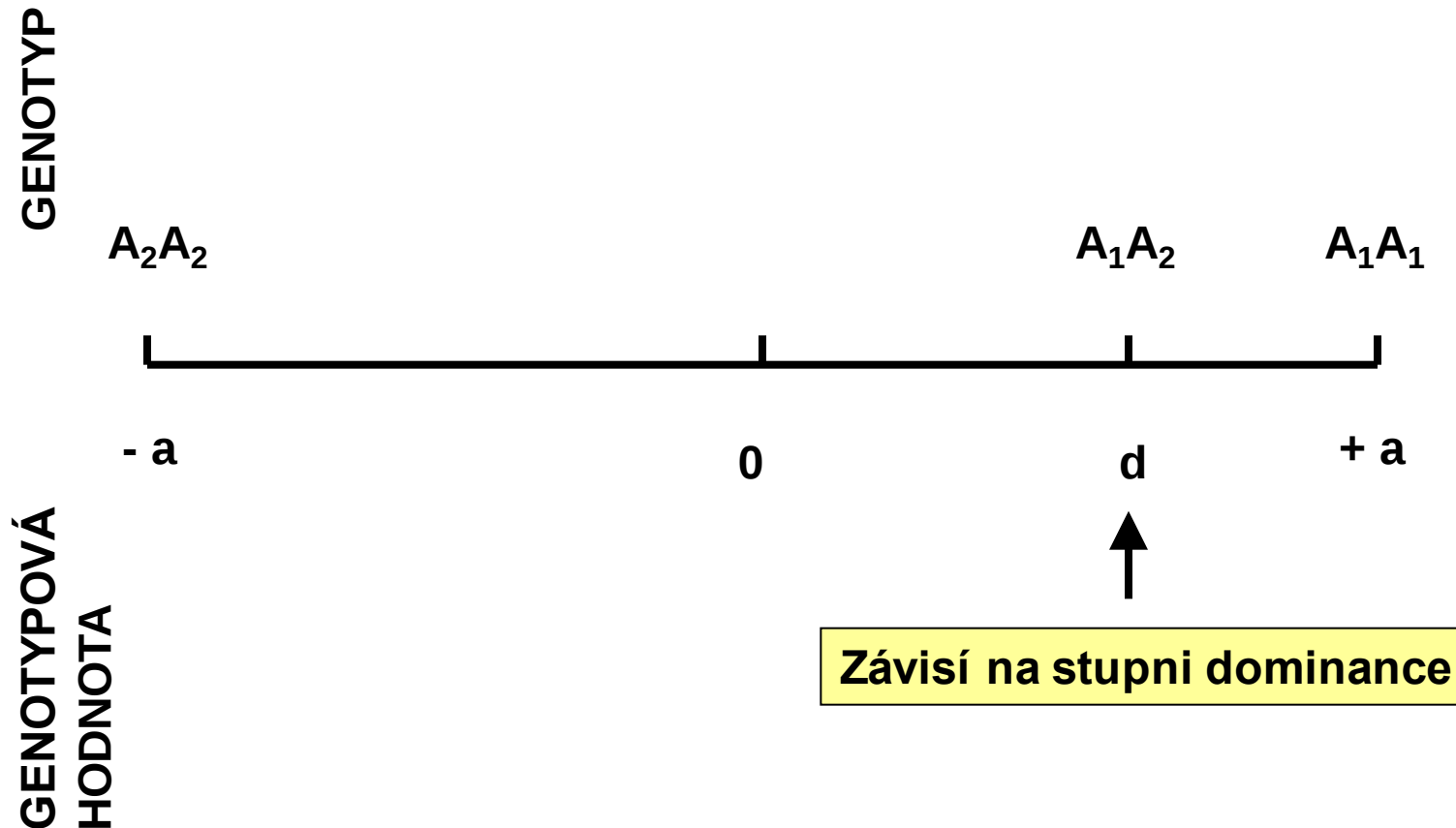
Genotypová hodnota

$$G = A + D$$

- G – genotypová hodnota
- A – plemenná hodnota
 - aditivně genetický efekt
- D – hodnota dominance

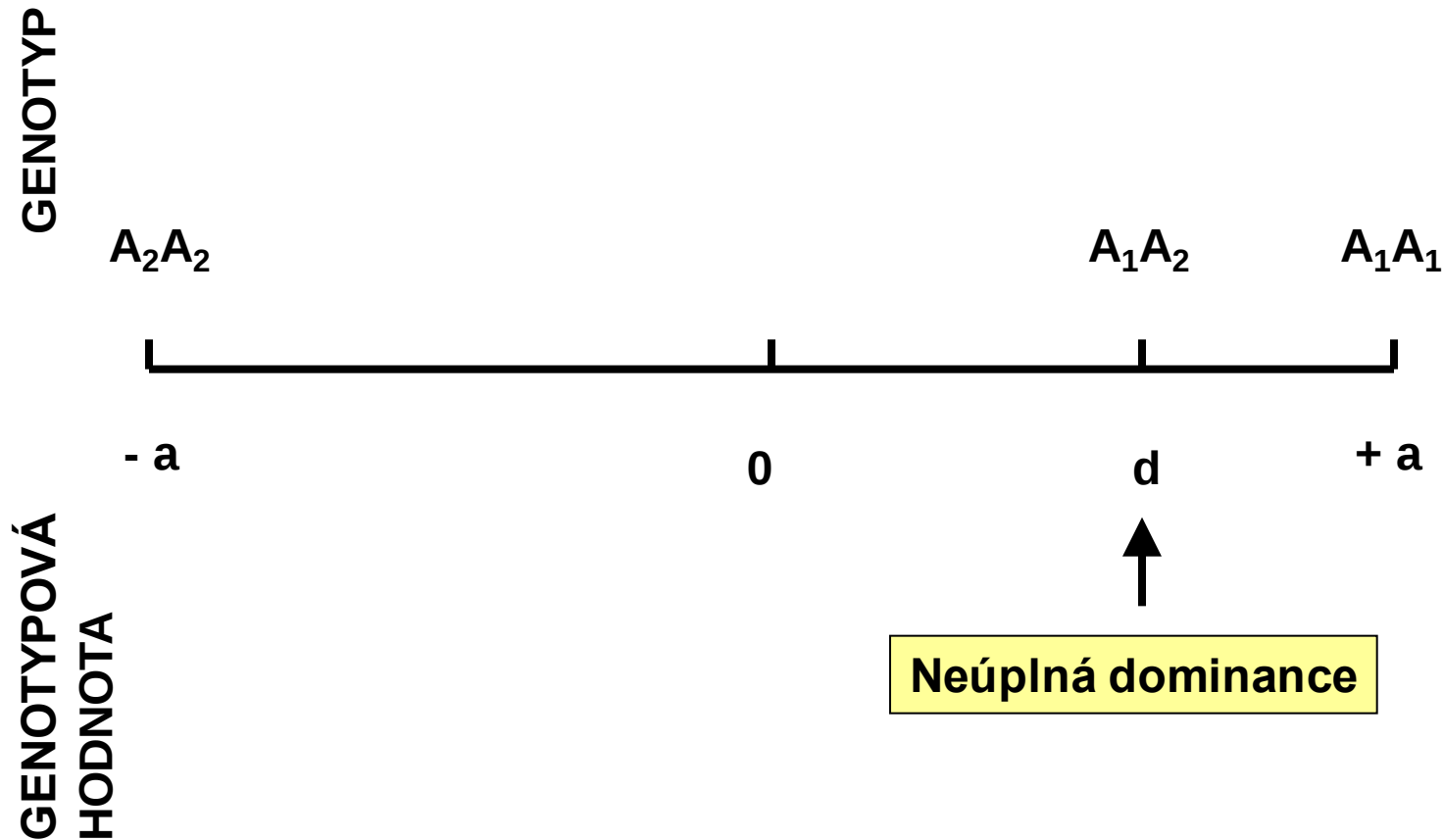
Genotypová hodnota

- Aditivně-dominantní model s 1 lokusem a 2 alelami



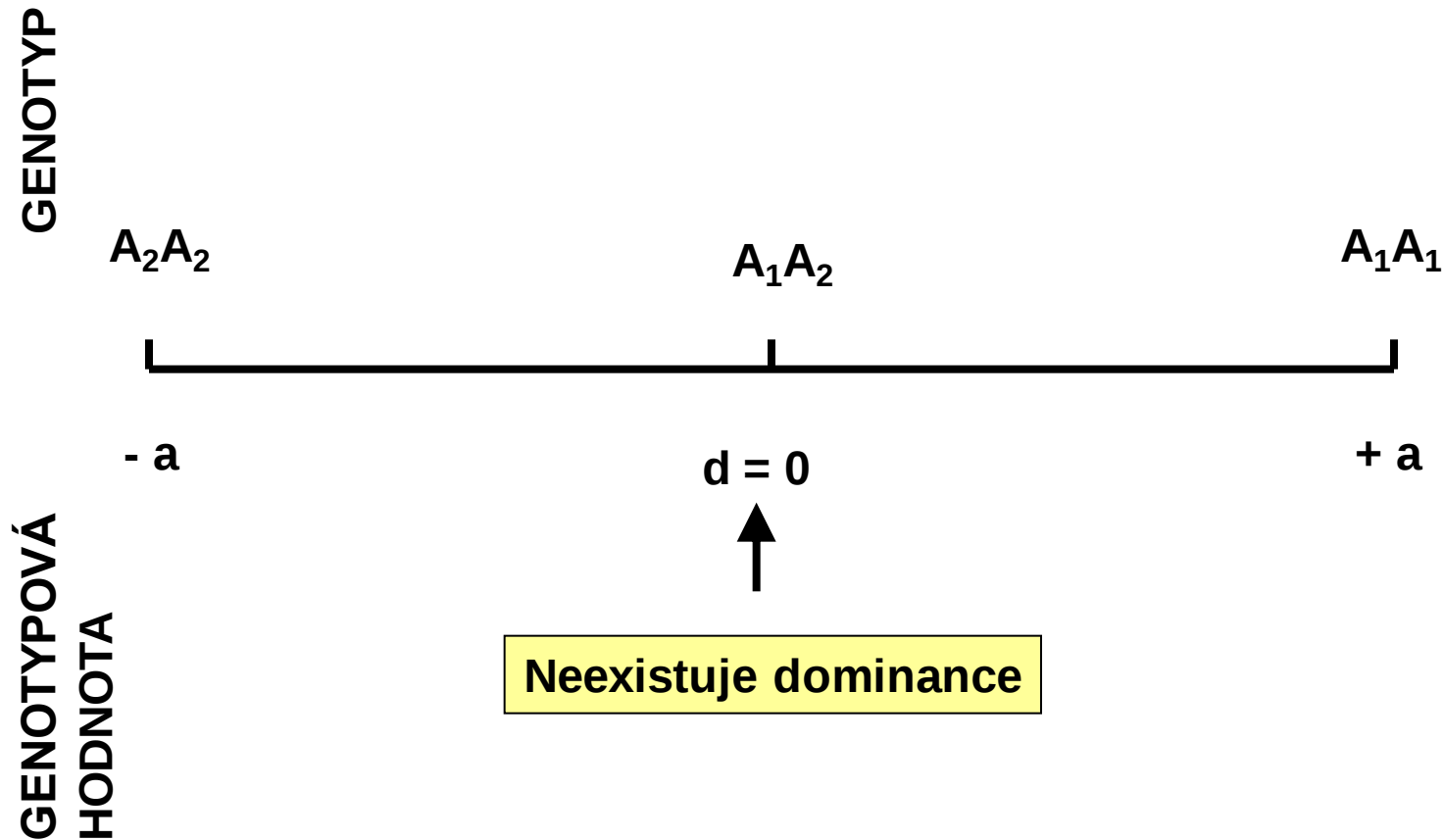
Genotypová hodnota

- Aditivně-dominantní model s 1 lokusem a 2 alelami



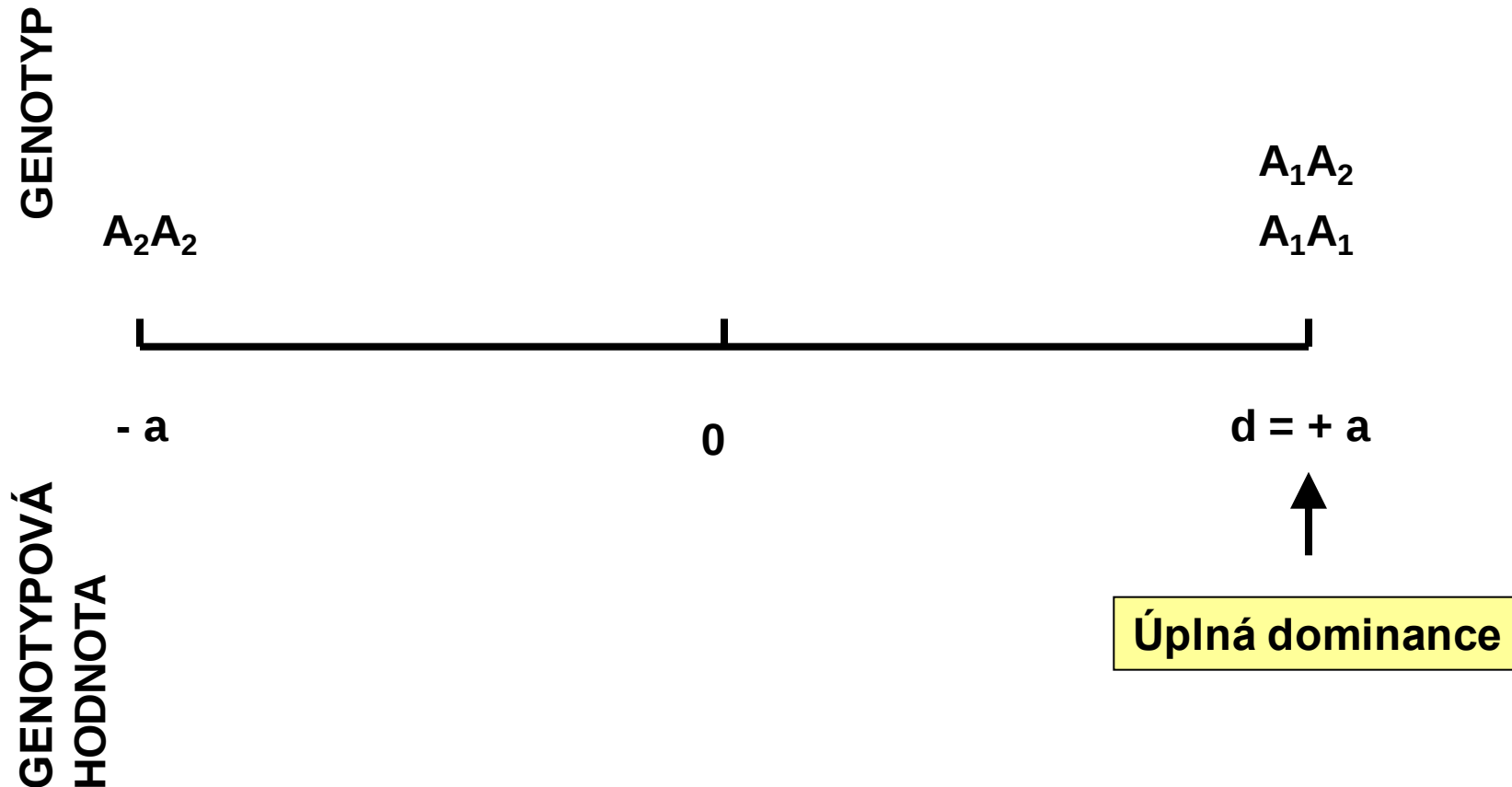
Genotypová hodnota

- Aditivně-dominantní model s 1 lokusem a 2 alelami



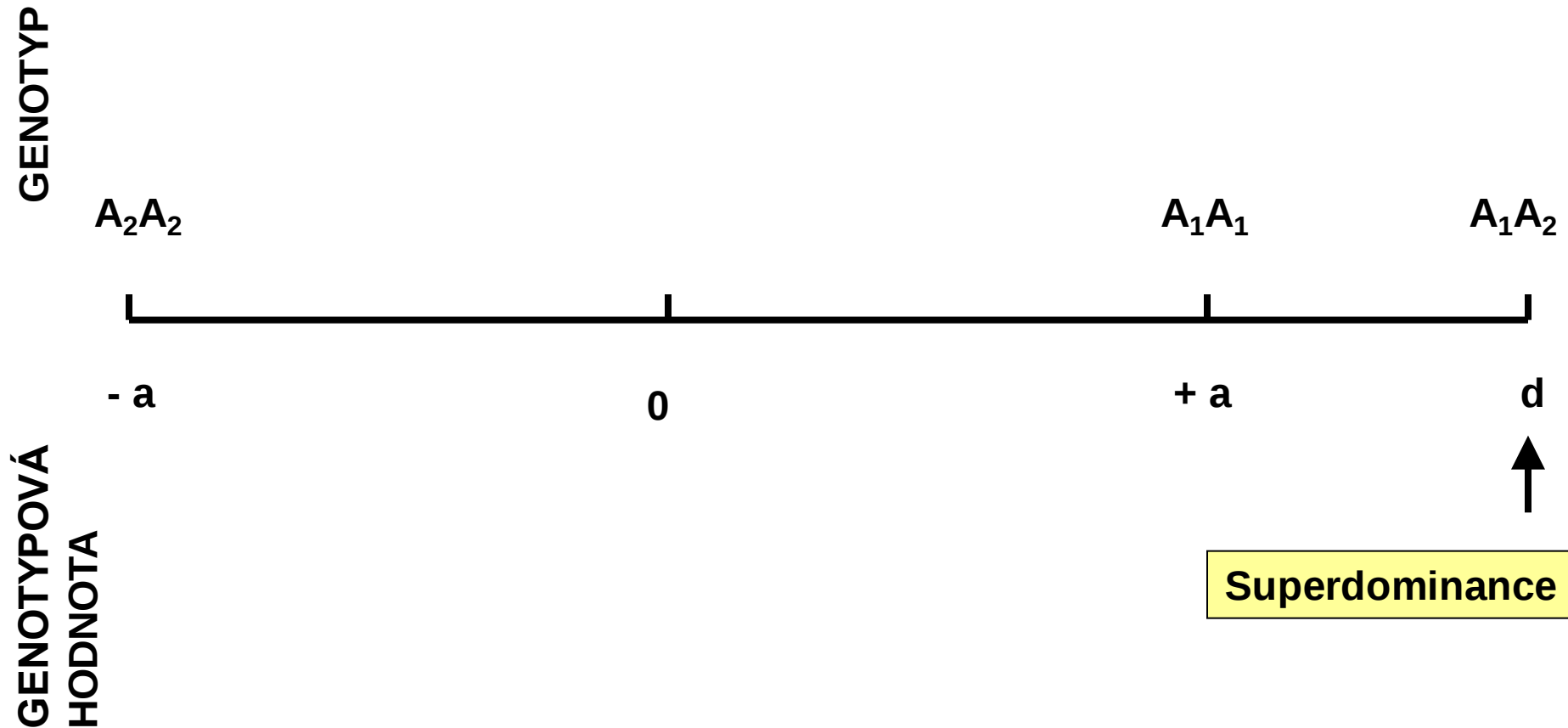
Genotypová hodnota

- Aditivně-dominantní model s 1 lokusem a 2 alelami



Genotypová hodnota

- Aditivně-dominantní model s 1 lokusem a 2 alelami



Plemenná hodnota

- Genotyp podmíněný aditivním působením genů – A (aditivně genetický efekt)

$$G = A + D$$

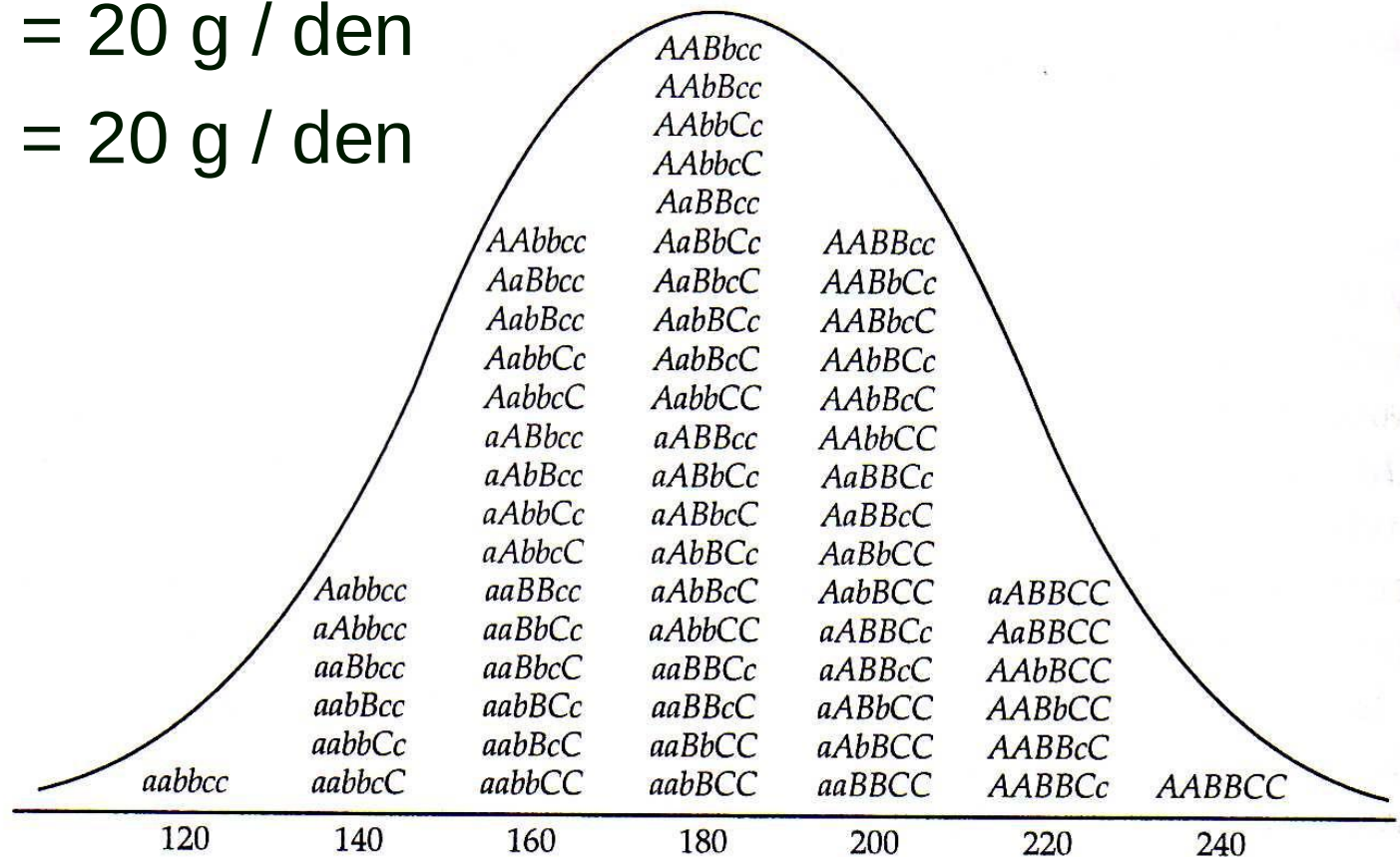
- G – genotypová hodnota
- A – plemenná hodnota
 - aditivně genetický efekt
- D – hodnota dominance

Plemenná hodnota

- Genotyp podmíněný aditivním působením genů – A (aditivně genetický efekt)
- Lze vyjádřit
 - V absolutních jednotkách
 - Odchylka od populačního průměru
- Součet průměrných účinků genů nalézajících se u jedince... přes všechny páry alel a všechny lokusy

Plemenná hodnota

- Přírůstek jehňat (průměrný účinek genů)
 - $A - a = 20 \text{ g / den}$
 - $B - b = 20 \text{ g / den}$
 - $C - c = 20 \text{ g / den}$



Plemenná hodnota

- Součet všech plemenných hodnot v populaci = 0
(resp. průměrné hodnotě fenotypové / genotypové pokud je PH vyjádřena v absolutních jednotkách)

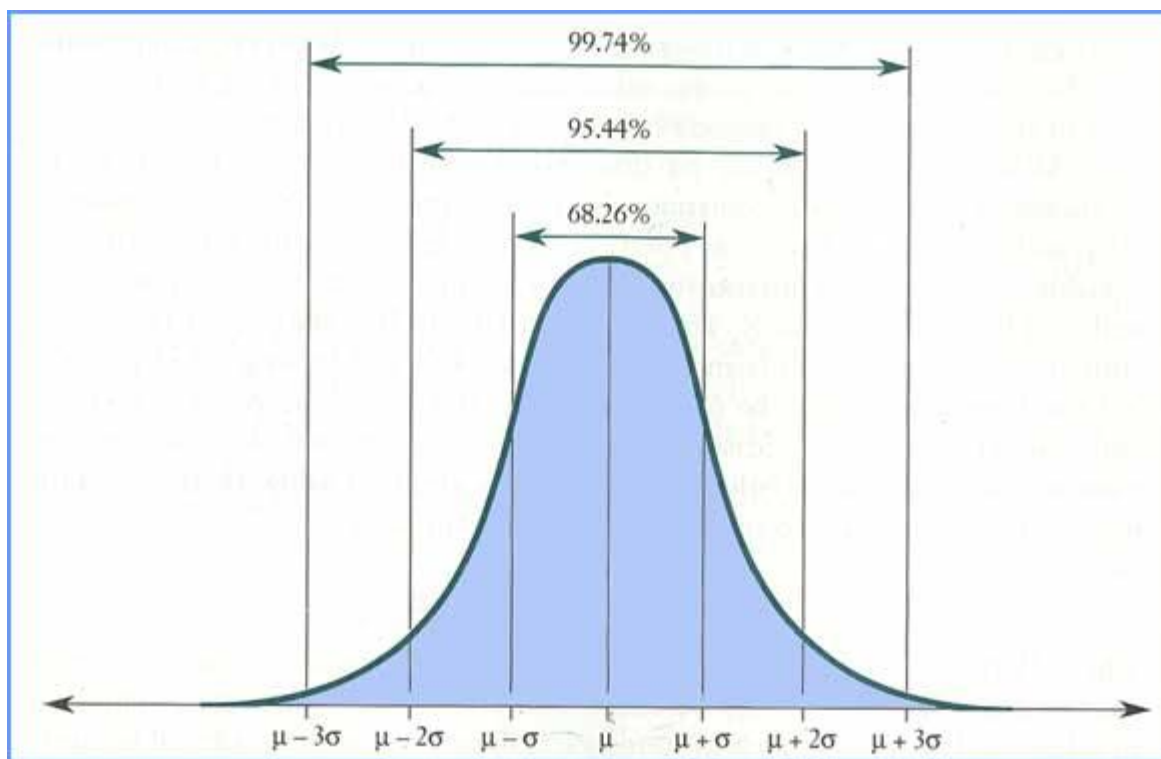
Kvantitativní vlastnosti

- První krok – statistická analýza
- Vykazuje rozdělení četností vlastnosti normální hodnocení?
 - *SAS: proc univariate*
- **Průměry, směrodatné odchylky, variance**
 - *SAS: proc means*

Variance

- Proměnlivost

$$\sigma^2$$



Fenotypová variance

$$\sigma_P^2 = \sigma_G^2 + \sigma_E^2$$

- σ_P^2 – fenotypová variance
- σ_G^2 – genotypová variance
- σ_E^2 – variance prostředí

$$\sigma_G^2 = \sigma_A^2 + \sigma_D^2 + \sigma_I^2$$

- σ_A^2 – aditivní variance
- σ_D^2 – variance dominance (intralokusová)
- σ_I^2 – variance interakce (interlokusová)

Aditivně genetická variance

- σ_A^2 – aditivní variance = aditivně genetická variance
1. Hlavní parametr pro popis příbuznosti mezi příbuznými jedinci
 2. Důležitý faktor selekčního pokroku
 3. Slouží k odvození koeficientu dědivosti

$$h^2 = \sigma_A^2 / \sigma_P^2$$

CVIČENÍ

Jaký je koeficient dědivosti vlastnosti v dané populaci, pokud víme, že aditivní genetická variance této vlastnosti v této populaci je 300 g a zároveň víme, že fenotypová variance této vlastnosti v této populaci je 1000 g?

$$h^2 = \frac{300}{1000} = 0,3$$

**TO BE
CONTINUED...** 