

Genetická hodnota jedinca



Modul no. 3: Šľachtenie zvierat

Juraj Candrák

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre,

Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov

Význam a miesto poznania genetickej hodnoty jedinca v procese šľachtenia zvierat

- Chovateľské ciele
- Rodokmene zvierat (testy DNA, genotypovanie)
- **Genetická hodnota - odhad plemenných hodnôt**
 - Selekcia a párenie
 - Tvorba novej generácie
 - Genetický zisk



Co-funded by
the European Union

Genetická hodnota jedinca - pojem

Genetická hodnota - odhad plemenných hodnôt

Pri odhade plemenných hodnôt vychádzame z poznania, že celkový fenotypový prejav ľubovoľnej vlastnosti sa dá vyjadriť podľa základnej biologickej rovnice:

$$P = G + E$$

P - fenotyp, G - genotyp, E – prostredie



Co-funded by
the European Union

Genetická hodnota jedinca - pojem

Plemenná hodnota

Predstavuje **odhad genetického založenie (genetickej hodnoty)** jedinca pre konkrétny znak (ukazovateľ) .

Najčastejšie je vyjadrená vo forme odchýlky od priemeru populácie (skupiny) zvierat (absolútne plemenné hodnoty, relatívne plemenné hodnoty).

Pojem plemenná hodnota sa spravidla využíva pri odhade genetickej hodnoty znakov a vlastností kvantitatívneho charakteru.

Jednotlivé plemenné hodnoty tvoria súčasť jednoduchých, alebo komplexných selekčných indexov.



Co-funded by
the European Union

Odhad plemenných hodnôt - história - budúcnosť

Významné metódy odhadu plemenných hodnôt

Metóda matka - dcéra

Metóda vrstovníčok - CC (Contemporary Comparison) test

Metóda BLUP

Genomické prístupy v odhade plemenných hodnôt

Odhad plemenných hodnôt - metóda BLUP

Best Linear Unbiased Prediction

(najlepšia lineárna nevychýlená predpoveď)

Lineárny model so **zmiešanými efektmi**.

Súčasné použitie pevných a náhodných efektov.

Prakticky využiteľné aj pre nevybalansované súbory údajov.

Ľubovoľné množstvo efektov prostredia.

Metóda vychádza z teórie zmiešaných modelov pre súčasný odhad genetických efektov a efektov prostredia a úzko súvisí s metódou odhadu komponentov rozptylu v týchto modeloch (Henderson, 1953, 1954).



Co-funded by
the European Union

Odhad plemenných hodnôt - metóda BLUP

BLUP - sire model (otcovský model)

Odhad plemenných hodnôt iba niektorých jedincov v populácii (spravidla plemenníci).

BLUP - animal model (individuálny model)

Odhad plemenných hodnôt všetkých jedincov v populácii.

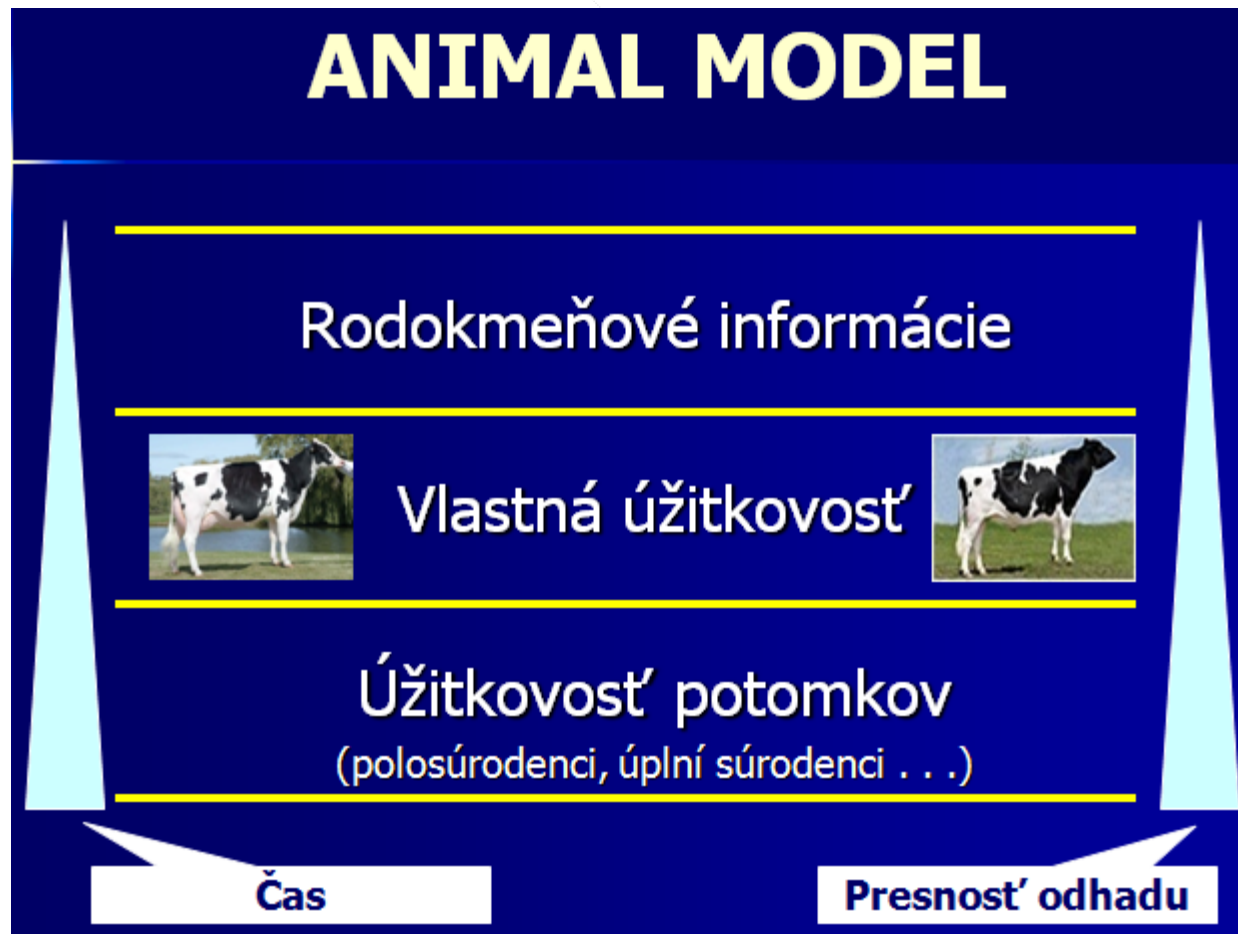
Využitie všetkých dostupných informácií pri odhade: rodokmeň, vlastná úžitkovosť, potomkovia, ostatní príbuzní v bočnom rade.

Jednoznakové modely
Viacznakové modely



Co-funded by
the European Union

Odhad plemenných hodnôt – BLUP animal model



Zdroj: Odhad plemenných hodnôt, Candrák, 2007

Odhad plemenných hodnôt – BLUP animal model

BLUP - Animal model (bez zohľadnenia príbuzenských vzťahov)

Model môžeme jednoducho schematicky zapísať:

$y = \text{priemer} + \text{efekty prostredia} + \text{animal} + \text{rezíduum}$

v maticovom zápise:

$$y = Xb + Za + e$$

y	stĺpcový vektor fenotypových pozorovaní (nameraná úžitkovosť)
b	stĺpcový vektor neznámych pevných efektov
a	stĺpcový vektor neznámych náhodných efektov (plemenné hodnoty), $N(0,)$
X, Z	matice vysvetľujúcich premenných priradujúce úžitkovosti pevným a náhodným efektom
e	vektor náhodných chýb (rezíduum), $N(0,)$



Co-funded by
the European Union

Odhad plemenných hodnôt – BLUP animal model

BLUP - Animal model (bez zohľadnenia príbuzenských vzťahov)

riešenie modelu:

$$\begin{bmatrix} X'X & X'Z \\ Z'X & Z'Z + Ik \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b \\ a \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'y \\ Z'y \end{bmatrix} \quad k = (1 - h^2)h^2$$

BLUP - Animal model (so zohľadnením príbuzenských vzťahov)

riešenie modelu:

$$\begin{bmatrix} X'X & X'Z \\ Z'X & Z'Z + A^{-1}k \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b \\ a \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'y \\ Z'y \end{bmatrix}$$



Co-funded by
the European Union

Odhad plemenných hodnôt – BLUP animal model

BLUP - Animal model (zohľadnenie genomických informácií)

riešenie modelu:

$$\begin{bmatrix} X'X & X'Z \\ Z'X & Z'Z + H^{-1}k \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b \\ a \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'y \\ Z'y \end{bmatrix}$$

matica H^{-1} sa vypočíta podľa nasledovného vzťahu:

$$H^{-1} = A^{-1} + \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & G^{-1} - A_{22}^{-1} \end{bmatrix}$$

G^{-1} je inverzná genomická matica A_{22}^{-1} je inverzná matice aditívnej príbuznosti genotypovaných zvierat vypočítaná na základe rodokmeňových informácií.



Co-funded by
the European Union

Odhad plemenných hodnôt – BLUP animal model

BLUP - Animal model (model s maternálnym efektom)

Model sa dá zapísať ako:

$$y = Xb + Z_1a + Z_2m + Z_3p + e,$$

y – hodnotený ukazovateľ,

a - aditívny genetický efekt,

m - maternálny genetický efekt,

p - permanentný permanentný efekt prostredia,

e - rezíduum



Co-funded by
the European Union

Odhad plemenných hodnôt – nelineárne modely

Analýza prežiteľnosti

Vychádza z nelineárnej regresnej analýzy.

Umožňuje zohľadňovať vplyvy prostredia a faktory, ktoré sú časovo závislé a vyhodnocuje aj cenzurované údaje (spracováva aj neúplné informácie).

Modely prežiteľnosti sú postavené na dvoch funkciách:

hazardnej funkcii a funkcii prežiteľnosti.

Hazardná funkcia meria riziko vyradenia zvieraťa v určitom čase.

Funkcia prežiteľnosti vyjadruje pravdepodobnosť prežitia do určitého časového obdobia.



Co-funded by
the European Union



Siedlce University
of Natural Sciences
and Humanities

Partners:



Czech University
of Life Sciences Prague



Ďakujeme za Vašu pozornosť!

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.



Juraj Candrák



juraj.candrak@uniag.sk



Co-funded by
the European Union