

Alena Svitáková
Zdeňka Veselá
Michaela Brzáková
Alexandra Novotná

SPOLEHLIVOST PLEMENNÝCH HODNOT PRO VÝSLEDKY TESTACE MASNÝCH BÝKŮ V ODCHOVNÁCH MASNÉHO SKOTU



CERTIFIKOVANÁ METODIKA

Spolehlivost plemenných hodnot pro výsledky testace masných býků v odchovných masného skotu

Autoři: Ing. Alena Svitáková, Ph.D. (65%)
 Ing. Zdeňka Veselá, Ph.D. (15%)
 Ing. Michaela Brzáková, Ph.D. (10%)
 Ing. Alexandra Novotná, Ph.D. (10%)

Oponenti: Ing. Zdeňka Majzlíková
 Česká plemenářská inspekce,

 Doc. Ing. Karel Mach, CSc.
 Česká zemědělská univerzita v Praze

Metodika byla vypracována v rámci řešení výzkumného projektu NAZV QK1910059



Česká plemenářská inspekce

Slezská 100/7, Praha 2, 120 00

v y d á v á

OSVĚDČENÍ

9936/2021 - ČPI

o uznání metodiky v souladu s podmínkami Metodiky hodnocení výzkumných organizací a programů účelové podpory výzkumu, vývoje a inovací, schválené usnesením vlády dne 8. února 2017, číslo 107 a její samostatné přílohy č. 4 schválené usnesením vlády dne 29. listopadu 2017 č. 837.

Název metodiky: **Spolehlivost plemenných hodnot pro výsledky testace masných býků v odchovných masného skotu**

Autor / autoři: **Svitáková, A., Veselá, Z., Brzáková, M., Novotná, A.**

Název organizace/cí: **Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i.**

Místo vydání: **Praha**

Rok vydání: **2021**

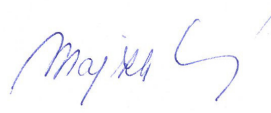
Metodika byla vypracována v rámci výzkumného projektu č. **QK1910059**

Jméno zástupce odborného útvaru státní správy:
Funkce zástupce odborného útvaru státní správy:

Ing. Zdenka Majzlíková
ředitelka


V Praze dne 30. 11.2021

Česká plemenářská inspekce
Slezská 100/7
120 00 Praha 2
1


.....
Podpis/elektronický podpis zástupce
odborného útvaru státní správy

Souhlas ředitele Odboru vědy, výzkumu a vzdělávání MZe:

V *Praze* dne *30. 12. 2021*


.....
Podpis/elektronický podpis
ředitele/ředitelky Odboru vědy, výzkumu
a vzdělávání

OBSAH

I. Cíl metodiky	3
II. Vlastní popis metodiky	3
II.1 Úvod.....	3
II.2 Princip výpočtu	4
II.2.1. Iterativní způsob výpočtu	4
II.3. Datové soubory a jejich příprava.....	5
II.3.1. Struktura datových souborů:.....	5
II.3.1.1. Struktura základní databáze:.....	5
II.3.1.2. soubor s údaji o původu zvířat:.....	6
II.3.1.3. Soubor s průměrnými denními přírůstky v odchovnách:.....	6
II.4 Modelová rovnice	6
II.5 Postup výpočtu	7
II.5.1 Příprava souboru užítkovosti.....	7
II.5.2 Příprava souboru rodokmenu „matpri“.....	8
II.6 Struktura vstupního souboru pro odhad spolehlivosti plemenné hodnoty.....	8
II.6.1 Parametrový soubor	9
II.7 Postup a doba výpočtu	11
II.8 Zpracování výsledků	11
II.8.1. Příklad souboru výsledků (solutions).....	11
II.8.2 Výstupní soubor.....	11
III. Srovnání novosti postupů a zdůvodnění.....	12
IV. Popis uplatnění Certifikované metodiky.....	12
V. Ekonomické aspekty	12
VI. Seznam použité související literatury.....	12
VII. Seznam publikací, které předcházely metodice	13
VIII. Jména oponentů	13
IX. Dedikace.....	13
X. Přílohy	14
X.1. Číselník plemen.....	14
X.2. Číselník pohlaví.....	15

I. Cíl metodiky

Cílem této metodiky je úprava postupu předpovědi spolehlivosti plemenných hodnot pro výsledky testace masných býků v odchovných plemenných býků. Tento postup bude nadále využíván v rutinním provozu. Novost metodiky spočívá ve využití víceznakového BLUP – animal modelu. Výpočet spolehlivosti nebyl dosud uplatňován. Díky znalosti spolehlivosti předpovědi plemenných hodnot je možná účinnější selekce budoucích plemenů. Postup je shrnut v několika navazujících krocích, včetně přípravy vstupních souborů.

II. Vlastní popis metodiky

II.1 Úvod

Růst je velice komplikovaná vlastnost. Přírůstek v daném okamžiku je ovlivněn celou předchozí historií zvířete. Několik prací prokázalo, že efekt stáda původu úzce souvisí s růstovou schopností býků v následném testu (Schenkel et al., 2004, Příbylová et al., 2004, Nephawe et al., 2006). Podmínky prostředí a management chovu ovlivňují proměnlivost hmotnosti na začátku testu a v důsledku toho jsou ovlivněny i průměrné denní přírůstky během testu. Vlivem věku a hmotnosti býků na začátku testu na růstovou schopnost býků v testu se zabýval např. Liu a Makarechian (1993). Avšak tento vliv předodstavových podmínek prostředí může přetrvávat až do konce testu. Vlivem podmínek chovu dochází u jednotlivých zvířat ke kompenzačním růstům, které je třeba oddělit od působení genetického založení. Toho lze dosáhnout například při opakovaných záznamech o užitkovosti (longitudiálních datech) zohledněním trvalého prostředí jedince (Příbyl et al. 2008a,b). Citovaní autoři uvádějí, že vyhodnocení růstu na základě přírůstků v navazujících úsecích růstu je vhodnější, než podle živých hmotností, neboť lze přesněji určit vlivy pevného a náhodného prostředí, které působí v průběhu jednotlivých období na růst zvířete.

Testování býků v centrálních stanicích masného skotu se využívá v mnoha státech k porovnání býků z rozdílných stád ve standardizovaných podmínkách prostředí. Národní systém testace vlastní užitkovosti v České republice probíhá v odchovných plemenných býků, které byly schváleny Českým svazem chovatelů masného skotu. V odchovných dosahují býci v porovnání s pastevním odchovem intenzivní růst. Do odchoven jsou vybráni býci po odstavu a jsou do nich zařazeni pouze býci, kandidáti do plemenitby, pocházející od vybraných matek a otců, kteří splňují šlechtitelský program daného plemene. Během testace býků, která trvá 120 dní, je zjišťována hmotnost a tělesné rozměry (www.cshms.cz). Ve stanicích je standardizovaná výživa a způsob chovu. Po ukončení testu jsou býci vybíráni do plemenitby.

Spolehlivá předpověď plemenných hodnot, jako odchylek od průměru dané populace, je důležitou součástí šlechtitelského programu. Genetický zisk po selekci závisí na správném určení jedinců s nejvyšší plemennou hodnotou (Mrode, 2014).

Plemenná hodnota a její spolehlivost jsou vzájemně provázané veličiny. Chovatelé při selekci plemenů pro stádo pracují nejen s plemennou hodnotou, ale i s její spolehlivostí. Vychází ze vztahu plemenné hodnoty ke skutečné genetické hodnotě, která je rovna determinačnímu koeficientu tohoto vztahu r^2 (Příbyl, 1997). Čím nižší je hodnota koeficientu spolehlivosti r^2 , tím širší je rozmezí možného projevu užitkovosti potomstva od současné hodnoty průměru rodičů.

Spolehlivost závisí na dědivosti dané vlastnosti (h^2) a především na množství informací o daném zvířeti, u plemenů také na počtu potomků s užitkovostí, kteří se ve stádech potkávají s vrstevníky, tzn. efektivním počtem potomků (Příbyl, 1997). Vrstevníci jsou sdružováni do skupin podle stáda (odchovny) roku a období, které jsou dané datem zápisu jednotlivých vlastností do kontroly užitkovosti.

II.2 Princip výpočtu

Přímé určení spolehlivosti plemenné hodnoty je možné z řešení soustavy rovnic podle metody BLUP. Jedná se o diagonální prvek inverze levé strany rovnice, tedy rozptyl chyby dané předpovědi, který v sobě zahrnuje chybu genetického efektu. Spolehlivost je pak dána následujícím vztahem:

$$r^2 = 1 - \left(\frac{PEV}{\sigma_A^2} \right)$$

Kde:

PEV = rozptyl chyb předpovědi

σ_A^2 = genetický rozptyl

II.2.1. Iterativní způsob výpočtu

V praxi je tato matice rozsáhlá a přímá inverze není možná. Proto se při výpočtu přistupuje k iterativnímu řešení soustavy rovnic. Postup určuje spolehlivost plemenné hodnoty pomocí efektivního počtu případů vyplývajících ze záznamů kontroly užitkovosti (určení sdruženého efektu stáda-roku-období = SRO) jedince a z údajů o příbuzných jedincích v rámci metody BLUP v jednotlivých vlastnostech (Misztal et al., 1993) a zohledňuje vzájemné vztahy mezi vlastnostmi pomocí jejich vzájemných genetických a reziduálních kovariancí (Strabel et al., 2001).

Iterativně založený postup určuje spolehlivost jedince i následujícím způsobem (Misztal et al., 1993):

$$r^2 = \frac{b_i}{b_i + \alpha}$$

kde α je podíl reziduálního rozptylu vůči aditivně genetickému rozptylu a b_i je efektivní počet případů jedince i při započítání údajů z kontroly užitkovosti (f_i) a příbuzenských vztahů (g_{ij}) k jedincům j , tj.:

$$b_i = f_i + \sum_j g_{ij}$$

f_i lze vypočítat následujícím způsobem:

$$f_{i_r} = \sum_k \left(1 - \frac{1}{n_{jk}} \right)$$

kde n_{jk} odpovídá počtu záznamů v odchovně, roku a období (SRO) dané podtřídy k .

Započítání příspěvků příbuzenských vztahů s jedinci j k efektivnímu počtu případů zvířete i se provádí pomocí iterativního postupu, kdy jsou postupně přičítány důsledky všech vztahů mezi hodnocenými jedinci na spolehlivost plemenných hodnot.

Odhad spolehlivosti PH odpovídá pouze v případě, že se jedinec i setká pouze s malým počtem (polo)sourozenců ve své skupině vrstevníků (SRO). V jiném případě budou hodnoty f_{i_r} jednotlivců nadhodnocené. To je ošetřeno pomocí snížení příspěvku k efektivnímu počtu případů jedince ze skupiny vrstevníků dle vah odpovídajících podílu sourozenců ve skupině vrstevníků.

Zohlednění genetických korelací mezi vlastnostmi je provedeno metodou popsanou v práci Strabel et al. (2001). Tato metoda určuje spolehlivost plemenných hodnot vlastnosti i (r_i^2) ve víceznakovém modelu z efektivního počtu případu vycházejícího z výše popsaného postupu pomocí rovnice:

$$r_i^2 = 1 - (\hat{C}^{-1})_{ii} / (G_0)_{ii}$$

kde G_0 je variančně kovarianční matice aditivně genetických efektů jednotlivých vlastností, \hat{C}^{-1} inverze odhadu levé strany soustavy rovnic smíšeného modelu pro zvíře a jeho potomků:

$$\hat{C} = (\mathbf{O}^{0.5} \mathbf{R}_0 \mathbf{O}^{0.5})^{-1} + \mathbf{G}_0^{-1} + \sum_j \left[\mathbf{m}_j * \frac{\mathbf{G}_0^{-1}}{3} - \mathbf{m}_j * \frac{2 \mathbf{G}_0^{-1}}{3} \left(\frac{4 \mathbf{G}_0^{-1}}{3} + \mathbf{R}_{0j}^{-1} \right)^{-1} \frac{2 \mathbf{G}_0^{-1}}{3} \right]$$

kde m_j je počet potomků s chybějící kombinací vlastností j ,

\mathbf{O} diagonální matice efektivních počtu případů na základě kontroly užítkovosti jednotlivých vlastností,
 \mathbf{R}_0 je variačně kovariační matice reziduálních efektů.

II.3. Datové soubory a jejich příprava

Datové soubory jsou pořizovány v rámci kontroly užítkovosti masných plemen, kterou provádí inspektoři Českého svazu chovatelů masného skotu. Pro výpočty jsou používány vstupní soubory s následující strukturou.

II.3.1. Struktura datových souborů:

Je shodná jako u souborů pro výpočet plemenných hodnot. Je nutné zachovat stejné úpravy jednotlivých efektů rovnice tak, aby nedošlo ke změnám ve skupinách vrstevníků (SRO) daných vlastností. Původní databáze jsou přijímány v jednotlivých souborech a sloučeny do jedné základní, která je následně upravována dle určené modelové rovnice.

II.3.1.1. Struktura základní databáze:

- tele – jedinečný kód telete (přečíslovaný údaj od jedné do maximálního počtu)
- otec – přečíslovaný údaj
- matka – přečíslovaný údaj, u ET se jedná o příjemkyni
- země původu
- plemeno telete – dle číselníku (Příloha 1)
- plemeno otce
- plemeno matky
- číslo chovu
- pohlaví telete – dle číselníku (Příloha 2)
- vrstevníci – označuje skupinu telat narozených ve stejném chovu a časovém úseku
- datum narození
- věk matky při otelení (v letech)
- hmotnost ve 120 dnech v kg – Korigovaná hmotnost na jednotný věk 120 dnů. Zvířata jsou dle platné metodiky vážena v rozmezí 90 -170 dnů věku a dle průměrného přírůstku je váha dopočítána na daný věk. Korekci provádí ČSCHMS.
- skupina vrstevníků SRO_{h120} je vytvořena podle hmotnost ve 120 dnech
- hmotnost ve 210 dnech v kg – Korigovaná hmotnost na jednotný věk 210 dnů. Zvířata jsou dle platné metodiky vážena v rozmezí 171 -290 dnů věku a dle průměrného přírůstku je váha dopočítána na daný věk. Pokud je chov v systému kontroly užítkovosti stupně B, tak je rozmezí vážení telat od 90 do 250 dnů věku. Korekci provádí ČSCHMS.
- skupina vrstevníků SRO_{h210} je vytvořena podle hmotnost ve 210 dnech

II.3.1.2. soubor s údaji o původu zvířat:

- Tele – jedinečný kód telete – přečíslovaný údaj
- Otec – přečíslovaný údaj
- Matka – přečíslovaný údaj
- Plemeno telete – dle číselníku
- Plemeno otce – dle číselníku
- Plemeno matky – dle číselníku

II.3.1.3. Soubor s průměrnými denními přírůstky v odchovných:

Informace jsou v daném souboru uloženy v numerickém formátu a v následující větě:

- TELE – pořadové číslo jedince v odchovně
- OTEC – pořadové číslo otce jedince v odchovně
- MATKA – pořadové číslo matky jedince v odchovně
- CISLOOD – kódové označení odchovny, ve které proběhl test
- ODCN – typ odchovny, ve které proběhl test (odchovny, chovatel)
- ZEM – kódové označení země původu býka
- P1 – kódové označení plemene býka
- P1O – kódové označení plemene otce býka
- P1M – kódové označení plemene matky býka
- P2 – kódové označení chovu, ze kterého býk pochází
- P2T – kódové označení úrovně dosahované užitkovosti v daném chovu dle plemene býka
- P3 – kódové označení četnosti porodu (býk pocházející z: ET, jedináček, z dvojčat)
- P4 – kódové označení sdruženého efektu STÁDO × ROK × OBDOBÍ
- NAR – datum narození býka (den, měsíc, rok)
- ROKVYP – rok výběru býka do odchovny (kalendářní rok)
- P5 – věk matky býka v odchovně (roky)
- P6 – věk býka při zahájení testu (dny)
- P61 – kódové označení kategorie věku býka při zahájení testu
- P7 – průměrný přírůstek v odchovně
- P8 – věk býka při ukončení testu (dny)
- P9 – průměrný denní přírůstek v testu (g)
- P10 – průměrný denní přírůstek za celý život býka (g)

II.4 Modelová rovnice

V současném stádiu poznání byl navržen víceznakový víceplemenný animal model s genetickými skupinami podle plemen začleněnými v matici příbuznosti zahrnující jednak etapu předodstavového růstu a průměrné denní přírůstky v testu (PDGT). Předodstavový růst je charakterizován průměrnými denními přírůstky v období od narození do 120 dní věku (PDG120) a od 120 dní věku do odstavu (210 dní věku) (PDG210). Pro průměrné denní přírůstky v testu jsou uvažovány koeficienty dědivosti pro PDGT $h^2 = 0,27$, pro PDG120 $h^2 = 0,17$ a pro PDG210 $h^2 = 0,13$ dle modelové rovnice:

$$PDG120 = AgeD + SEX + HYS + a + m + tp + pe + e$$

$$PDG210 = AgeD + SEX + HYS + a + m + tp + pe + e$$

$$PDGT = AgeD + HYS + bAB + bAB^2 + a + pe + e$$

kde:

PDG120 – průměrné denní přírůstky od narození do 120 dní věku

PDG210 – průměrné denní přírůstky od narození do 210 dní věku

PDGT – průměrné denní přírůstky v testu

AgeD – vliv věku matky

SEX – vliv pohlaví

HYS – skupina vrstevníků, se kterými se jedinec setkává pře odstavením či v testu

bAB – fixní lineární regrese na věk při začátku testu

bAB² – fixní kvadratická regrese na věk při začátku testu

a – náhodný efekt jedince

m – náhodný vliv matky

tp – náhodný vliv trvalého prostředí matky

pe – náhodný vliv trvalého prostředí jedince

e – reziduální chyba

II.5 Postup výpočtu

Pro přípravu souborů pro předpověď spolehlivostí plemenné hodnoty masných býků v testu a jejich základní úpravu je použit programový balík SAS (SAS, 2004). Pro vlastní předpovědi spolehlivosti plemenných hodnot program accf90 (Misztal et al., 2002). Spolehlivost plemenné hodnoty je stanovena iteračně, podle dané modelové rovnice, do výpočtu vstupuje soubor s užítkovostmi „uz“ a rodokmenový soubor „matpri“.

II.5.1 Příprava souboru užítkovosti

Vytvoření efektu vrstevníků

Pro oddělení genetického vlivu a vlivu prostředí je nutné sloučit zvířata se stejným nebo velmi podobnými podmínkami prostředí do jedné skupiny a oddělit je od zvířat, na které působí odlišné podmínky prostředí. Pro prostředí je určeno především odchovnou a časem (rok a sezona). Cílem tvorby tříd efektu vrstevníků je podchytit vlivy prostředí, aby v rámci každé třídy byly rozdíly prostředí minimální a mezi třídami byly v rámci daných možností maximální. Sestavení efektu vrstevníků je řešeno v následujících krocích

- Vygenerovat efekt měsíce ukončení testu
Měsíc ukončení testu = datum narození + věk ukončení testu

- Vygenerování skupiny vrstevníků
Skupina vrstevníků = číslo odchovy + rok výběru + měsíc ukončení testu

Věk matky

Velikost průměrných denních přírůstků je také závislá na věku matky. Ten byl rozdělen do pěti skupin:

- Skupina 1: dárkyně embryí
- Skupina 2: Matky mladší než 2 roky
- Skupina 3: Matky ve věku 2 až 3 roky
- Skupina 4: Matky ve věku 4 až 6 let
- Skupina 5: Matky starší než 6 let

Předodstavové průměrné denní přírůstky

Z údajů o hmotnosti při narození a ve 120 a 210 dnech věku získaných z jednotlivých databází jsou dopočteny průměrné denní přírůstky v intervalu:

- Od narození do 120 dní věku
- Od 120 do 210 dní věku

Tyto průměrné denní přírůstky jsou vyjádřeny v gramech.

Vytvoření souhrnného souboru užítkovosti „uz“

Z jednotlivých souborů zahrnujících informace z polního testu získané v době narození jedince, ve věku 120 a 210 dnů je nutné pro odhad plemenné hodnoty vytvořit sloučením souborů užítkovostí jeden kompletní soubor užítkovostí vstupující do předpovědi plemenné hodnoty a její spolehlivosti.

Přečíslování jedinců a efektů vstupujících do modelu

Pro vlastní výpočet je třeba přečíslovat od jedničky do maximálního počtu

- Všechny jedince v databázi užítkovosti a databázi původů
- Všechny efekty vstupující do výpočetního modelu

II.5.2 Příprava souboru rodokmenu „matpri“

Soubor rodokmenu se skládá z jedinců s užítkovostí a 3 generací předků. Neznámí jedinci v rodokmenu jsou sloučeni do skupiny neznámých jedinců uvnitř jednotlivých plemen. Každému jedinci v rodokmenovém souboru je přiděleno kódové označení skupiny o znalosti předků.

- Kód 1: Označení skupin jedinců, u kterých jsou oba rodiče známí
- Kód 2: Označení skupiny jedinců, pro které je znám pouze jeden rodič a druhý rodič je neznámý
- Kód 3: Označení skupiny jedinců, u kterých nejsou známi oba rodiče

II.6 Struktura vstupního souboru pro odhad spolehlivosti plemenné hodnoty

Vstupní soubor musí obsahovat následující údaje

- Závisle proměnná
 - průměrný denní přírůstek od narození do 120 dní věku
 - průměrný denní přírůstek od 120 do 210 dní věku
 - průměrný denní přírůstek v odchovnách
- Nezávisle proměnné pro jednotlivé závisle proměnné
 - Věk matky
 - Skupina vrstevníků pro předodstavové průměrné denní přírůstky
 - Pohlaví
 - Plemeno
 - Skupina vrstevníků v odchovnách
 - Věk při začátku testu
 - Druhá mocnina věku při začátku testu
 - Přímý efekt telete
 - Maternální efekt
 - Trvalé prostředí jedince
 - Trvalé maternální prostředí

Zdůvodnění postupu

Výběr a hodnocení zvířat do plemenitby je všeobecně uskutečňován na základě plemenné hodnoty pomocí metody BLUP - Animal Model, která je považována za nejpřesnější. Býci do testačních stanic procházejí předvýběrem. Hodnocení testace býků společně s polním testem s využitím víceznakového Animal Modelu může snižovat vliv předvýběru býků do testu na hodnocení průměrných denních přírůstků v testu. Z tohoto důvodu vyplývá, že víceznakový model, zahrnující i předodstavový růst, vykazuje vyšší vhodnost pro přesnější hodnocení růstové schopnosti býků masného skotu v testačních stanicích.

II.6.1 Parametrový soubor

Popis parametrického souboru (komentáře jsou označeny '#' a vysvětlivky jsou označeny '*')

```
# Parametrovy soubor
# Multitrait animal model
# prirustek od narození do 120 dní, od 120 dní do 210 dní, prirustek odchovny - trvale prostredi #jedince
#
#popis souboru, poznámky
DATAFILE
#název datového souboru s průměrnými denními přírůstky
uz.txt
NUMBER_OF_TRAITS
#počet užitkových vlastností
3
NUMBER_OF_EFFECTS
#počet efektů zahrnutých v modelové rovnici
11
OBSERVATION(S)
#čísla sloupce s užitkovostí v datovém souboru
15 16 17
WEIGHT(S)
#čísla sloupce ve kterém jsou uvedeny váhy pro váženou analýzu (v tomto případě vždy prázdný)

EFFECTS: POSITIONS_IN_DATAFILE NUMBER_OF_LEVELS TYPE_OF_EFFECT [EFFECT
NESTED]
4 4 4 25466 cross # trvale prostredi jedince *číslo sloupce a počet úrovní efektu trvalého prostředí jedince
5 0 0 1804 cross # vrstevnici h120 *číslo sloupce a počet úrovní efektu skupiny vrstevníků – přírůstky do 120 dní věku
0 6 0 1112 cross # vrstevnici P210 *číslo sloupce a počet úrovní efektu skupiny vrstevníků – přírůstky do 210 dní věku
7 7 7 5 cross # vek matky * číslo sloupce a počet úrovní efektu věku matky
8 8 0 4 cross # pohlavi * číslo sloupce a počet úrovní efektu pohlaví a četnosti porodu
0 0 9 113 cross # vrstevnici odchovny * číslo sloupce a počet úrovní efektu skupiny vrstevníků - odchovny
0 0 10 1 cov # regrese vzt * číslo sloupce lineárního členu regrese na věk při začátku testu
0 0 11 1 cov # regrese vzt2 * číslo sloupce kvadratické členu regrese na věk při začátku testu
1 1 1 47098 cross # primy efekt telete * číslo sloupce a počet úrovní přímého efektu telete
2 2 0 47098 cross # maternalni efekt * číslo sloupce a počet úrovní přímého efektu matky
3 3 0 9246 cross # trvale prostredi matky *číslo sloupce a počet úrovní efektu trvalého prostředí matky

RANDOM_RESIDUAL VALUES
0.1069E+05 0.0000 0.0000
0.0000 0.2925E+05 0.0000
```

0.0000	0.0000	0.3279E+05			
RANDOM_GROUP			*označení náhodného efektu – trvalé prostředí matky		
1					
RANDOM_TYPE			*definuje typ efektu, náhodný, náhodný s příbuzností		
diagonal					
FILE					
(CO)VARIANCES					
5202.	2061.	0.0000			
2061.	1398.	0.0000			
0.0000	0.0000	0.0000			
RANDOM_GROUP			*označení náhodného efektu – trvalé prostředí jedince		
2					
RANDOM_TYPE			*definuje typ efektu, náhodný, náhodný s příbuzností		
diagonal					
FILE					
(CO)VARIANCES					
0.1131E+05	2028.	1591.			
2028.	8197.	-1185.			
1591.	-1185.	1277.			
RANDOM_GROUP			*označení náhodného efektu – přímý efekt telete x maternální efekt		
10	11		*pozice sloupce datového souboru patřící přímého efektu telete a maternálního efektu		
RANDOM_TYPE			*definuje typ efektu, náhodný, náhodný s příbuzností		
add_an_upg			*odhad se skupinou neznámých předku (podle plemen)		
FILE					
Matpri.txt			*název souboru rodokmenu		
(CO)VARIANCES			*zadaná hodnota variance přímého efektu telete x maternální efekt		
5936.	2869.	2106.	-3043.	-289.1	0.0000
2869.	6093.	735.2	-1290.	-818.2	0.0000
2106.	735.2	0.1308E+05	587.3	1747.	0.0000
-3043.	-1290.	587.3	4381.	2228.	0.0000
-289.1	-818.2	1747.	2228.	1787.	0.0000
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
OPTION anim 9			* určuje, který efekt je aditivně genetický		
OPTION mat 10			* určuje maternální efekt, dle manuálu následující efekt musí být trvalé prostředí matky		
OPTION model animal			* zvolená metoda výpočtu PH		
OPTION cg 2 3 6			* určuje vrstevníky pro jednotlivé vlastnosti odhadu		

II.7 Postup a doba výpočtu

Datový i rodokmenový soubor při vstupu do výpočtu jsou textové soubory ve volném formátu. Je nutné je mít ve stejném adresáři spolu se souborem obsahujícím parametry výpočtu. Odhad spolehlivosti plemenné hodnoty zmíněným programem je možné provádět na jakémkoliv osobním počítači pod operačním systémem LINUX (resp. WINDOWS). Odhad spolehlivosti plemenné hodnoty plemenných býků v odchovných zmíněným postupem trvá v řádu několika minut maximálně hodin v závislosti na velikosti vstupních souborů.

II.8 Zpracování výsledků

Datový i rodokmenový soubor jsou textové soubory. Při výpočtech by měly být umístěny ve stejném adresáři jako parametrický soubor. Do stejného adresáře je rovněž uložen soubor výsledků předpovědí spolehlivosti plemenných hodnot –solutions.

II.8.1. Příklad souboru výsledků (solutions)

trait/effect	level	solutionacc	mat_sol	mat_acc
1 6	1	0.00000000	0.3182	0.00000000 0.1675
2 6	1	0.00000000	0.4866	0.00000000 0.2377
3 6	1	0.00000000	0.4573	0.00000000 0.2023
4 6	1	0.00000000	0.3852	0.00000000 0.1970
5 6	1	0.00000000	0.2972	0.00000000 0.1669
1 6	2	0.00000000	0.3143	0.00000000 0.3223
2 6	2	0.00000000	0.3454	0.00000000 0.3639
3 6	2	0.00000000	0.3523	0.00000000 0.3842
4 6	2	0.00000000	0.3566	0.00000000 0.3845
5 6	2	0.00000000	0.3227	0.00000000 0.3540

trait: první sloupec označuje počet znaků v modelu (v tomto případě nabývá hodnot 1–5 pro jednotlivé vlastnosti).

effect: druhý sloupec označuje číslo efektu 6 = genetický efekt, pro jiné efekt nemůže být spolehlivost stanovena

level: třetí sloupec je pořadové číslo úrovně efektu = přečíslované zvíře

solution: čtvrtý sloupec je předpověď PH pro přímý efekt – ta probíhá v samostatné analýze, proto zde nula

acc: pátý sloupec je spolehlivost předpovědi pro přímý efekt

mat_sol: šestý sloupec označuje PH pro maternální efekt, předpověď probíhá v samostatném výpočtu, proto zde nula

mat_acc: sedmý sloupec je spolehlivost předpovědi pro maternální efekt

II.8.2 Výstupní soubor

Konečné zpracování výsledků je opět provedeno v programu SAS a jedinci jsou opět přečíslováni zpět na původní čísla pomocí uloženého číselníku. Struktura výstupního souboru má následující větu:

- číslo jedince
- spolehlivost pro hmotnost ve 120 dnech (přímá + maternální)
- spolehlivost pro hmotnost ve 210 dnech (přímá + maternální)
- spolehlivost pro přírůstek v testu (přímý efekt)

III. Srovnání novosti postupů a zdůvodnění

Spolehlivost plemenných hodnot nebyla dosud pro hodnocení růstu masných plemen skotu v České republice stanovována. Jedná se o jeden ze základních parametrů šlechtění a jeho znalost přináší chovatelům důležitý nástroj pro rozhodování při jejich aktivním šlechtění. Každá plemenná hodnota je úzce se spolehlivostí spjata. Určování a zveřejňování spolehlivosti plemenných hodnot je světovým standardem.

IV. Popis uplatnění Certifikované metodiky

Tato metodika je podkladem pro rutinní předpověď spolehlivosti plemenných hodnot pro výsledky testace masných býků v odchovných masného skotu vyhodnocované pravidelně několikrát do roka. Tato metodika by měla nahradit dosavadní genetické hodnocení býků v odchovných masného skotu v ČR. Výsledky této metodiky budou využity Českým svazem chovatelů masného skotu, z. s.

V. Ekonomické aspekty

Podle zákona č. 110/1997 Sb. O potravinách a zákona č. 154/2000 Sb. O šlechtění, plemenitbě a evidenci hospodářských zvířat ve znění pozdějších předpisů je ČMSCH právnická osoba pověřená ministerstvem k výkonu činností podle jednotlivých bodů § 23c. Jmenovitě podle odstavců 1 a 2 a §7 je povinna poskytovat chovatelům a oprávněným osobám údaje, zpracovávat, zveřejňovat a evidovat výsledky, což se týká všech chovatelsky důležitých vlastností, včetně růstové schopnosti masného skotu. V souladu s doporučením Rady vlády pro výzkum uvádíme, že ČMSCH nevytváří těmito činnostmi zisk, poskytuje široké chovatelské veřejnosti co nejobektivnější údaje a vyhodnocením celostátních databází vytváří podklady pro prokázání kvality plemenářské práce chovatelů. Získané spolehlivosti plemenných hodnot jsou předány Českému svazu chovatelů masného skotu, který je dále předává jednotlivým chovatelům jako služba pro chovatelskou veřejnost. Výsledky nových hodnocení budou využívat na celostátní úrovni, jak chovatelé, tak plemenářské podniky a státní správa.

VI. Seznam použité související literatury

- Liu M. F., Makarechian M. (1993): Factors influencing growth performance of beef bulls in a test station. *J. Anim. Sci.*, 71, 1123-1127.
- Misztal I. (2002): <http://nun.ads.uga.edu/pub/blupf90/docs/REMLF90.MAN>. Accessed Oct. 29.
- Misztal, I., Legarra, A., Short, T. H. 1993. Implementation of Single- and Multiple-Trait Animal Models for Genetic Evaluation of Holstein Type Traits. *Journal of Dairy Science*. 76. 1421–1432.
- Mrode, R. A. 2014. Linear models for the prediction of animal breeding values. 3rd edition, CABI, Oxfordshire, 343 p. ISBN: 978 1 84593 981 6
- Nephawe, K.A., Maiwashe A., Theron H. E. (2006): The effect of herd of origin by year on post-weaning traits of young beef bulls at centralized testing centres in South Africa. *South African J. Anim. Sci.* 36: 33–39.
- Příbyl J., Příbylová J., Krejčová H., Mielenz N. (2008a): Comparison of different traits to evaluate the growth of bulls. *Czech J. Anim. Sci.*, 53, 273-283.
- Příbyl J., Krejčová H., Příbylová J., Misztal I., Tsuruta S., Mielenz N. (2008b): Models for evaluation of growth of performance tested bulls. *Czech J. Anim. Sci.*, 53, 45 – 54.
- Příbylová J., Vostrý L., Veselá Z., Příbyl J., Bohmanová J. (2004): Breeding value for own growth of beef bulls in performance-test station. *Animal Science Papers and Reports*, roč. 22, č. Supplement 2, s. 97-103
- SAS (2004): SAS/STAT® 9.1 User's Guide. Cary, NC: SAS Institute Inc. 5121 pp.
- Schenkel, F. S., Miller S. P., Wilton J. W. (2004): Herd of origin effect on weight gain of station-tested beef bulls. *Liv. Prod. Sci.* 86: 93–103.
- Strabel, T., I. Misztal and J.K. Bertrand. 2001. Approximation of reliabilities for multiple-trait model with maternal effects. *Journal of Animal Science*. 79. 833-839.

VII. Seznam publikací, které předcházely metodice

- Svitakova, A., Bauer, J., Příbyl, J., Veselá, Z., Vostrý, L. 2014. Changing of genetic parameters and assesing the suitability of the test method over time. Czech Journal of Animal Science, 59 (1): 19-25
- Svitakova, A., Schmidova, J., Pesek, P., Novotna, A. 2014. Recent developments in cattle, pig, sheep and horse breeding – a review. Acta Veterinaria Brno, 83: 327-340
- Vostrý, L., Veselá, Z., Svitáková, A., Vostrá Vydrová, H. 2014. Comparison among models for estimation of genetic parameters and prediction of breeding values for birth weight and calving ease in Czech Charolais cattle. Czech Journal of Animal Science, 59 (7): 302-309
- Bauer J., Vostrý L., Příbyl J., Svitáková A., Zavadilová L. 2014. Approximation of the reliability of single-step genomic breeding values for dairy cattle in the Czech Republic. Animal Science Papers and Reports, 32 (4): 301-306.

VIII. Jména oponentů

Ing. Zdeňka Majzlíková

Česká plemenářská inspekce

Doc. Ing. Karel Mach, CSc.

Česká zemědělská univerzita v Praze

IX. Dedikace

Metodika byla vypracována v rámci řešení výzkumného projektu NAZV QK1910059.

X. Přílohy

X.1. Číselník plemen

Od	DO	skupina	popis plemene
A	A100	1	mléčná plem.
H	H100	1	mléčná plem.
J	J100	1	mléčná plem.
V	V100	1	mléčná plem.
F	F100	1	mléčná plem. (ZXX)
M	M100	1	mléčná plem.
X	X100	1	mléčná plem.
C	C 49ZZZZ	2	CESTR DO 49
C 50	C 74ZZZZ	3	CESTR 50-74
I 50	I 50C24Z	3	CESTR 50-74
C 75	C 87ZZZZ	4	CESTR 75-87
I 50C25	I 50C37Z	4	CESTR 75-87
I 50C38	I 50C50	5	CESTR 88-100
I 75	I100	5	CESTR 88-100
C 88	C100	5	CESTR 88-100
S 25	S 25C24Z	6	MS DO 49
S 25C25	S 25C49Z	7	MS 50-74
S 25C50	S 25C62Z	8	MS 75-87
S 25C63	S 25C75	9	MS 88-100
S 26	S 49ZZZZ	10	MS 26-49
S 50	S 74ZZZZ	11	MS 50-74
S 75	S 87ZZZZ	12	MS 75-87
S 88	S100	13	MS 88-100
C100M	C100M	13	MS 88-100
B 50	B 74ZZZZ	14	BM 50-74
B 75	B 87ZZZZ	15	BM 75-88
B 88	B100	16	BM 87-100
E 50	E 74ZZZZ	17	HI 50-74
E 75	E 87ZZZZ	18	HI 75-87
E 88	E100	19	HI 88-100
W 50	W 74ZZZZ	20	W 50-74
W 75	W 87ZZZZ	21	W 75-87
W 88	W100	22	W 88-100
K 50	K 74ZZZZ	23	GS 50-74
K 75	K 87ZZZZ	24	GS 75-87
K 88	K100	25	GS 88-100
U	U 49ZZZZ	26	HE DO 49
U 50	U 74ZZZZ	27	HE 50-74
U 75	U 87ZZZZ	28	HE 75-87
U 88	U100	29	HE 88-100
G	G 49ZZZZ	30	AA DO 49
G 50	G 74ZZZZ	31	AA 50-74
G 75	G 87ZZZZ	32	AA 75-87
G 88	G100ZZZZ	33	AA 88-100
T	T 49ZZZZ	34	CH DO 49
T 50	T 74ZZZZ	35	CH 50-74
T 75	T 87ZZZZ	36	CH 75-87
T 88	T100	37	CH 88-100
Y	Y 49ZZZZ	38	LI DO 49

Y 50	Y 74ZZZZ	39	LI 50-74
Y 75	Y 87ZZZZ	40	LI 75-87
Y 88	Y100	41	LI 88-100
Q 50	Q 74ZZZZ	42	BA 50-74
Q 75	Q 87ZZZZ	43	BA 75-87
Q 88	Q100	44	BA 88-100
P 50	P 74ZZZZ	45	PI 50-74
P 75	P 87ZZZZ	46	PI 75-87
P 88	P100	47	PI 88-100
Z 50	Z 74ZZZZ	48	SA 50-74
Z 75	Z 87ZZZZ	49	SA 75-87
Z 88	Z100	50	SA 88-100
L	L100	51	Česká červinka
UU (u)	UU100	52	Aubrac
PP (p)	PP100	53	Parthenais
DD (a)	DD100	54	Andorský hnědý
TT (t)	TT100	55	Texas longhorn
SS (h)	SS100	56	Shorthorn
BB (b)	BB100	57	Bazadais
MM (r)	MM100	58	Rouge des Pres
VV (v)	VV100	59	Vosgiene
WW	WW100	60	Wagyu
EE	EE100	61	Dexter
PG	PG100	62	Pinzgavský skot

X.2. Číselník pohlaví

značka	skupina	název pohlaví
MN	01	mrtvě narozené tele
b	02	býček
bU	03	býček úhyn do 48 hod
bb	04	býček-druhé tele b
be	05	býček ET
bj	06	býček-druhé tele j
bm	07	býček mrtvě narozený
j	08	jalovice
jU	09	jalovice úhyn do 48
jb	10	jalovice-druh.tele b
je	11	jalovice-ET
jj	12	jalovice-dvojčata
jm	13	jalovice mrtvě nar.
x	14	zmetání
me	14	mrtve ET
bbb	15	býček-trojčata
bbj	16	býček-trojčata
bjb	17	býček-trojčata
bjj	18	býček-trojčata
jbb	19	jalovička-trojčata
jbj	20	jalovička-trojčata
jjb	21	jalovička-trojčata
jjj	22	jalovička-trojčata

- Vydal:** Výzkumný ústav živočišné výroby, v. v. i., Praha Uhřetěves
- Název:** Spolehlivost plemenných hodnot pro výsledky testace masných býků v odchovných masného skotu
- Autoři:** Ing. Alena Svitáková, Ph.D. (65%)
Ing. Zdeňka Veselá, Ph.D. (15%)
Ing. Michaela Brzáková, Ph.D. (10%)
Ing. Alexandra Novotná, Ph.D. (10%)
- Oponenti:** Ing. Zdenka Majzlíková
Česká plemenářská inspekce, Praha
doc. Ing. Karel Mach, CSc.
Katedra genetiky a šlechtění, Česká zemědělská univerzita v Praze

ISBN 978-80-7403-257-8

Vydáno bez jazykové úpravy.

Výzkumný ústav živočišné výroby, v. v. i.
Přátelství 815
104 00 Praha Uhřetěves

WWW.VUZV.CZ