

Česká plemenářská inspekce
Štěpánská 626/63, Praha 1, 11000

v y d á v á

OSVĚDČENÍ

(7188/2014 - ČPI)

o uznání uplatněné certifikované metodiky

v souladu s podmínkami „Metodiky hodnocení výsledků výzkumných organizací
a hodnocení výsledků ukončených programů (platná pro léta 2013 až 2015)“

***Odhad plemenné hodnoty pro prasata plemen České bílé ušlechtilé a Česká
landrase, Ing. Emil Krupa, Ph.D., Dr. rer. nat. Jochen Wolf, DrSc., Ing.
Marie Wolfová, Ph.D., Ing. Eliška Žáková, Ph.D., Výzkumný ústav živočišné
výroby, v.v.i., Praha Uhřetěves***

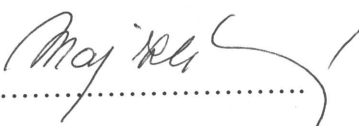
Vypracované v rámci výzkumného projektu NAZV . QJ1310109.

V Praze dne 2.9.2014

(Razítko odborného orgánu státní správy):

(Jméno a funkce zástupce odborného útvaru státní správy): ing. Zdenka Majzlíková
ředitelka

(Podpis zástupce odborného útvaru státní správy):


.....

Česká plemenářská inspekce
Štěpánská 626/63
110 00 Praha 1



CERTIFIKOVANÁ METODIKA

Odhad plemenné hodnoty pro prasata plemen České bílé ušlechtilé a Česká landrase

Autoři

Ing. Emil Krupa, Ph.D.
Dr. rer. nat. Jochen Wolf, DrSc.
Ing. Marie Wolfová, Ph.D.
Ing. Eliška Žáková, Ph.D.

Oponenti

prof. Ing. Jindřich Čítek, CSc.
Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Ing. Zdeňka Majzlíková
Česká státní plemenářská inspekce, Praha

Metodika je výsledkem řešení projektu NAZV QJ1310109

ISBN 978-80-7403-125-0

Obsah

I. CÍL METODIKY	5
II. VLASTNÍ POPIS METODIKY	5
II.1. Úvod	5
II.2. Vstupní soubory dat.....	5
II.2.1. Struktura výchozích souborů dat a rodokmenu.....	5
II.3. Tvorba tříd faktoru stádo-rok-období	6
II.3.1. Principy tvorby tříd	6
II.3.2. Technické provedení tvorby tříd	7
II.4. Vyhledání rodokmenových záznamů k datům	7
II.5. Genetické skupiny	8
II.6. Genetické parametry.....	9
II.6.1. Modelové rovnice.....	9
II.6.2. Odhadnuté genetické parametry.....	10
II.7. Vlastní předpověď plemenné hodnoty.....	11
II.7.1. Model pro předpověď plemenné hodnoty	11
II.7.2. Parametrický soubor pro PEST	11
II.A. Příloha.....	15
III. SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ	16
IV. POPIS UPLATNĚNÍ METODIKY	16
V. EKONOMICKÉ ASPEKTY	16
VI. SEZNAM CITOVANÉ LITERATURY	17
VII. SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE.....	17
Poděkování	17



I. CÍL METODIKY

Cílem metodiky bylo vypracovat kompletní algoritmus včetně počítačových programů pro zpracování souborů dat a k simultánnímu odhadu plemenné hodnoty produkčních znaků a znaků velikosti vrhu pro plemena České bílé ušlechtilé (CBU) a Česká landrase (CL).

II. VLASTNÍ POPIS METODIKY

II.1. Úvod

Od roku 2005 se genetické hodnocení mateřských plemen prasat chovaných v České republice provádí rutinně na podkladu čtyřznakového animal modelu pro ukazatele podíl libového masa, průměrný denní přírůstek od narození až do konce polního testu, počet živě narozených selat v prvním vrhu a počet živě narozených selat v druhém a dalších vrzích (Wolf a kol., 2005). Tento postup zajišťuje nepřetržitý nárůst počtu živě narozených selat v průběhu let.

Počet živě narozených selat má pozitivní genetické korelace s celkovým počtem narozených selat a počtem odchovaných selat (Wolf a kol., 2002; Huby a kol., 2003; Serenius a kol., 2004) Tato skutečnost se projevila v tom, že i tyto dvě vlastnosti prokázaly pozitivní trend v průběhu let. Nicméně, při zvyšování počtu živě narozených selat může docházet a také dochází ke zvýšení ztrát selat do odstavu (Serenius a kol., 2004; Su a kol., 2007). Počet odchovaných selat tedy roste pomaleji než počet narozených selat.

Z ekonomického hlediska je počet odchovaných selat nejdůležitějším znakem pro velikost vrhu. Celkový počet narozených selat je měřítkem biologického potenciálu prasnic a je úzce spojen s náklady na krmiva pro prasnice. Proto jsme v rámci řešení výzkumného záměru MZE 0002701404 vyvinuli způsob simultánního odhadu plemenné hodnoty pro již zavedené produkční znaky a nově pro znaky celkový počet narozených selat a počet selat dochovaných do věku 18-24 dní. Prvotním impulsem byl zájem o řešení tohoto úkolu ze strany Svazu chovatelů prasat v Čechách a na Moravě. Čeští chovatelé prasat měli zájem o nahrazení počtu živě narozených selat celkovým počtem narozených selat a počtem dochovaných selat.

Technická poznámka: *Odhad plemenné hodnoty se provádí pod operačním systémem LINUX. Všechny programy, které byly v rámci konstrukce animal modelu vyvinuty, budou poskytnuty jako spustitelné programy pro operační systém LINUX a také jako zdrojový kód. Programy jsou napsány v jazyku FORTRAN7. Doporučený kompilátor pro LINUX je f77, gfortran, nebo kompilátor INTEL FORTRAN. Celkový přehled technického postupu při odhadu plemenné hodnoty pro obě plemena v jednotlivých krocích je pro názornost uveden v tabulce 7.*

II.2. Vstupní soubory dat

II.2.1. Struktura výchozích souborů dat a rodokmenu

Vzhledem k odhadu genetických parametrů a předpovědi plemenných hodnot všech ukazatelů najednou (simultánní odhad), je nutné, aby jeden datový soubor obsahoval informace o všech ukazatelích a s nimi spojených efektech. Odhad genetických parametrů, stejně tak i předpověď plemenných hodnot probíhá odděleně pro plemeno CBU a CL. Struktura souborů je stejná pro obě plemena (mphm08l.txt a mphm08l.txt).

Doporučujeme, aby pro předpověď plemenných hodnot měly vstupní soubory dat následující strukturu (jednotlivá čísla za názvem sloupce označují délku záznamu vyjádřenou počtem znaků, začátek sloupce v souboru a formát záznamu):

- číslo zvířete, 9, 1, celé číslo
- pohlaví zvířete, 1, 10, celé číslo
- stádo, 8, 11, celé číslo
- datum (v případě produkčních ukazatelů je uvedeno datum měření, případně vážení, v případě reprodukčních znaků se jedná o datum oprasení), 7, 19, RRRMMDD
- vrh, ze kterého zvíře pochází, 13, 26, celé číslo, je sestaven z čísla matky roku a měsíce oprasení matky
- podíl libového masa, 3, 39, celé číslo
- přírůstek od narození, 4, 42, celé číslo
- hmotnost na konci testu, 3, 46, celé číslo
- typ přístroje použitého k ultrazvukovému měření výšky hřbetního tuku a podílu libového masa, 1, 49, celé číslo
- typ testu dle použité metodiky testace, 1, 50, celé číslo
- počet všech narozených selat, 2, 51, celé číslo
- počet dochovaných selat, 2, 53, celé číslo
- kvadratická regrese na doprovodnou proměnnou v rámci pořadí vrhu, 3, 55, celé číslo (u prvních vrhů: věk při prvním oprasení, u druhých a dalších vrhů: délka mezidobí)
- typ připáření, 2, 58, celé číslo
- plemeno kance (otce vrhu), 2, 60, celé číslo (plemeno kance musí být CBU nebo L)
- pořadí vrhu, 1, 62, celé číslo, čísla 1 – 4 reprezentují skutečné pořadí vrhu, číslo 5 je pro 5 a 6 vrh a číslo 6 pro sedmý až desátý vrh

Popsané datové soubory je potřebné před dalším krokem setřídít podle stáda a data měření znaku, od nejstarších po nejmladší.

Rodokmenový soubor *mphm05* obsahuje v každém řádku AM číslo zvířete, AM číslo otce (nebo genetickou skupinu otce) a AM číslo matky (nebo genetickou skupinu matky). Každé má délku 9 znaků. Tři údaje následují přímo po sobě bez oddělovacích mezer.

II.3. Tvorba tříd faktoru stádo-rok-období

II.3.1. Principy tvorby tříd

Pro oddělení genetického vlivu od vlivu prostředí je nutné sloučit zvířata se stejnými nebo velmi podobnými podmínkami prostředí do jedné skupiny a oddělit je od zvířat, která mají odlišné podmínky prostředí. Prostor je určen především chovem (stádem), ve kterém se zvíře nachází, a časem (tzn. rokem a obdobím, ve kterém je znak zjištěn). V terminologii se proto používá faktor nebo efekt stádo-rok-období. Jednotlivé skupiny nebo úrovně faktoru se označují jako třídy. Cílem tvorby tříd faktoru stádo-rok-období musí proto být, co nejvíce zachytit efekty prostředí tak, aby v rámci každé třídy byly rozdíly prostředí minimální a rozdíly mezi třídami v rámci daných možností maximální. Přitom musí být z technických důvodů zajištěno, aby v každé třídě byl dostatečný počet jedinců nebo záznamů.

Protože tvorba tříd podle optimálních principů je velice komplexním procesem, přizpůsobili jsme počítačový program, který je popsán v práci autorů Wolf a kol. (2005), na datovou strukturu údajů popsanou v kapitole II.2.1. Tento program automatizuje proces tvorby tříd stáda-roku-období, které tvoří podle těchto pravidel:

- Třídy stádo-rok-období jsou přednostně vytvářeny v rámci tříměsíčních sezón se společnými klimatickými podmínkami: březen až květen, červen až srpen, září až listopad, prosinec až únor následujícího roku.
- V případě 20 a méně pozorování v daném chovu za všechny roky, které se zahrnují do odhadu plemenné hodnoty, jsou všechna pozorování pro tento chov zrušena a nejsou dále použita pro odhad plemenné hodnoty.
- Data jsou zrušena i v případě, když v chovu nejsou žádné údaje z měření produkčních znaků, anebo když v chovu nejsou žádné záznamy o počtu narozených a odchovaných selat.
- Minimální počet pozorování v každé třídě stádo-rok-období je 20. Tzn. v případě délky třídy tři měsíce a menšího počtu pozorování než 20, program automaticky prodlužuje délku třídy tak dlouho, až je ve třídě minimálně 20 pozorování.
- Minimální délka každé třídy stádo-rok-období je 30 dní.

II.3.2. Technické provedení tvorby tříd

Před samotnou tvorbou tříd je nutné setřídít datové soubory podle stáda, roku, měsíce a dne. K tomu slouží příkaz `sort` se syntaxí:

```
sort -n -k 1.11,1.25 -o mphm08ls mphm08l.txt
```

```
sort -n -k 1.11,1.25 -o mphm08bs mphm08b.txt
```

Součástí metodiky jsou zdrojové kódy programů `hys03CBU.f` a `hys03CL.f` a z nich kompilované spustitelné soubory v prostředí UNIX/LINUX `hys03CBU.out` a `hys03CL.out`. Pomocí těchto programů jsou vytvářeny ve setříděných vstupních souborech `mphm08ls` a `mphm08bs` třídy stáda-roku-období. Spustitelné soubory se doporučuje uložit do adresáře `/usr/local/bin`. Pak stačí spustit program pomocí příkazu

hys04CBU.out* nebo *hys04CL.out

Výstupem programů jsou datové soubory `mphm08b` a `mphm08l` se stejnou strukturou jako vstupní soubory popsané v kapitole II.2.1, jenom ve sloupcích 11 až 25 je nyní uveden třída stáda-roku-období.

Dalším výstupem programů jsou soubory `hys04cbu_info` a `hys04cl_info`, které poskytují informace o procesu tvorby tříd, např. celkový počet pozorování, celkový počet stád, počet vymazaných pozorování, počet vymazaných stád a konečný počet tříd faktoru stádo-rok-období.

II.4. Vyhledání rodokmenových záznamů k datům

Rodokmenové záznamy zvířat uvedených v datových souborech (pro každé plemeno jeden, popsané v kapitole II.3.2) jsou vyhledávány z celkového rodokmenového souboru `mphm05` pomocí spustitelných souborů `checkdatpedCBU.out` pro plemeno CBU a `checkdatpedCL.out` pro plemeno CL. Tyto programy jsou součástí metodiky spolu se zdrojovým kódem (soubory `checkdatpedCBU.f` a `checkdatpedCL.f`). Oba spustitelné soubory jsou kompilovány v prostředí operačního systému UNIX/LINUX. Doporučujeme proto tyto programy uložit do samostatného podadresáře CHDATPED nebo do jiného adresáře, spolu se vstupními datovými soubory pro obě plemena a vstupním rodokmenovým souborem. Pak stačí v příkazovém řádku napsat příkaz

```
./checkdatpedCBU.out > checkdatpedCBU_info
```

pro plemeno CBU, a pro plemeno CL příkaz

```
./checkdatpedCL.out > checkdatpedCL_info
```

Popsané programy zapisují různé informace o svém běhu do souborů `checkdatpedCBU_info` a `checkdatpedCL_info`

. Hlavními výstupy obou programů jsou:

- soubor *scr.mphm08b.txt* (datový soubor pro plemeno CBU)
- soubor *scr.mphm05b.txt* (rodokmenový soubor pro plemeno CBU)
- soubor *scr.mphm08l.txt* (datový soubor pro plemeno CL)
- soubor *scr.mphm05l.txt* (rodokmenový soubor pro plemeno CL)

II.5. Genetické skupiny

V následujících tabulkách jsou uvedena doporučení ke změně používání genetických skupin při odhadu genetických parametrů a plemenných hodnot. Snahou bylo zabezpečit dostatečnou robustnost výpočtů, kde je kladen důraz na zajištění dostatečné početnosti v rámci jednotlivých tříd genetických skupin. K modifikaci genetických skupin jsme přistoupili vzhledem k měnícím se počtům importovaných zvířat v posledních letech. Ve všech dále uvedených výpočtech jsou použita námi doporučená rozdělení genetických skupin.

Tabulka 1. Genetické skupiny pro plemeno CBU

Popis původní genetické skupiny	Původní ID skupiny	Počet	Doporučený popis nové genetické skupiny	Doporučený ID skupiny	Počet
Všechny původy nezn. rok	06099	1876	stejně	stejný	
Všechny pův. - 1979-1983	08399	70	stejně	stejný	
Všechny pův. - 1984-1985	08599	86	stejně	stejný	
Všechny pův. - 1986-1987	08799	33	nepoužívat	žádný	
Všechny pův.. - 1988-1989	08999	10	Všechny pův.. - 1986-1989	08999	43
Domácí pův. - 1990-1991	09190	28	stejně	stejný	
Importy kromě Velké Británie -1990-1992	09295	58	stejně	stejný	
Importy z Velké Británie - 1991-1993	09344	91	stejně	stejný	
Domácí pův. - 1992-1993	09390	88	stejně	stejný	
Importy z Velké Británie – 1994-1995	09544	174	stejně	stejný	
Importy ze Švédska – 1993-1995	09546	144	stejně	stejný	
Importy kromě V. Británie a Švédska - 1994-1995	09595	94	stejně	stejný	
Všechny importy - 1996-1997	09795	90	stejně	stejný	
Domácí pův. - 1994-1998	09890	81	stejně	stejný	
Všechny importy – 1998-1999	09995	28	stejně	stejný	
Všechny importy kromě z Francie 2000-otevřená	10295	122	Všechny importy – 2000-2001	10195	37
			Všechny importy – 2002-2003	10395	30
			Všechny importy kromě z Francie – 2004-otevřené	10995	55
Všechny importy z Francie - 2004-otevřené	10533	321	Všechny importy z Francie – 2004 - 2005	10533	201
			Všechny importy z Francie – 2006 - 2007	10733	87
			Všechny importy z Francie – 2008-otevřené	10833	33

Tabulka 2. **Genetické skupiny pro plemeno CL**

Popis původní genetické skupiny	Původní ID skupiny	Počet	Doporučený popis nové genetické skupiny	Doporučený ID skupiny	Počet
Všechny původy nezn. rok	06099	707	stejně	stejný	707
Všechny pův. - 1978-1984	08499	61	stejně	stejný	61
Všechny pův. - 1985-1990	09099	74	stejně	stejný	74
Domácí pův. - 1991-1996	09690	65	stejně	stejný	65
Všechny pův.. - 1991-1993	09395	177	stejně	stejný	177
Importy kromě Velké Británie -1994-1995	09595	148	stejně	stejný	148
Importy z Velké Británie – 1994-1995	09544	265	stejně	stejný	265
Všechny importy – 1996-1999	09895	62	nepoužívat	žádný	
Všechny importy 2000-otevřené	10295	154	Importy 1996 - 2000	10095	98
			Importy 2001 – 2003	10395	63
			Importy kromě Francie 2004 – otevřená	10995	41
Importy z Francie 2005 - otevřená			Importy z Francie 2004 – 2005	10533	59
			Importy z Francie 2006 – 2007	10733	35
			Importy z Francie 2008 - otevřená	10933	29

K překódování genetických skupin podle návrhu shrnutého v tabulce č. 1 a 2 byly modifikovány stávající programy *ggCBU.f* a *ggCL.f*. Zdrojové kódy těchto programů i spustitelné soubory jsou součástí této metodiky.

II.6. Genetické parametry

K odhadu genetických parametrů byla použita metoda maximální věrohodnosti (REML) a optimalizace metodou podobnou Newtonovu algoritmu analytických gradientů (Neumaier and Groeneveld, 1998) zabudovanou do programu VCE 6.0 (Groeneveld et al., 2008).

II.6.1. Modelové rovnice

Pro obě plemena byly použity stejné modelové rovnice. Struktura modelové rovnice je v zjednodušené podobě znázorněna v následující tabulce:

Tabulka 3. **Struktura modelové rovnice**

Efekty použité v modelových rovnicích	Typ efektu	SV ²	SD ³	LM ⁴	PRIR ⁵
Lineární regrese na hmotnost na konci testu	C	-	-	x	-
Kvadratická regrese na doprovodnou proměnnou v rámci pořadí oprasení ¹	C	x	x	-	-
Třída pro pořadí oprasení	F	x	x	-	-
Použitý přístroj pro sonografické měření	F	-	-	x	-
Typ testu	F	-	-	x	x
Plemeno kance	F	x	x	-	-
Stádo-rok-období	F	x	x	x	x
Typ přípuštění	F	x	x	-	-
Pohlaví	F	-	-	x	x
Zvíře (aditivní genetická variance)	A	x	x	x	x
Číslo vrhu, z kterého zvíře pochází	R	-	-	x	x
Permanentní efekt prasnice	R	x	x	-	-
Reziduální efekt	R	x	x	x	x

¹pokud se jedná o jedince (prasnici) po prvním oprasení, bude obsahovat **čtverec věku při oprasení**, pokud se jedná o jedince (prasnici) po druhém resp. dalším oprasení, bude obsahovat **čtverec délky mezidobí**, ²celkový počet narozených selat, ³počet dochovaných selat, ⁴podíl libového masa, ⁵průměrný denní přírůstek od narození do konce testu

II.6.2. Odhadnuté genetické parametry

Výše uvedeným způsobem byly odhadnuty genetické parametry pro obě plemena. V tabulce 4 jsou uvedeny jednotlivé genetické parametry pro obě plemena spolu s chybami odhadů. Tabulka 5 a 6 obsahuje odhadnuté variančně-kovarianční matice pro aditivní genetický efekt zvířete pro obě plemena spolu s chybami odhadů. Na diagonále jsou uvedeny hodnoty aditivně genetických variancí (koeficienty heritability), mimo diagonálu jsou uvedeny hodnoty genetických korelací.

Tabulka 4. **Odhadnuté genetické parametry pro obě plemena jsou uvedeny v následující tabulce**

Podíl odhadnuté variance	SV ¹	SD ²	LM ³	PRIR ⁴
České bílé ušlechtilé				
Koeficient dědivosti	0,10 ± 0,004	0,09 ± 0,005	0,39 ± 0,004	0,21 ± 0,004
Vrh ze kterého zvíře pochází	-	-	0,10 ± 0,001	0,22 ± 0,002
Permanentní efekt prasnice	0,05 ± 0,004	0,05 ± 0,004	-	-
Reziduální variance	0,85 ± 0,004	0,87 ± 0,005	0,51 ± 0,005	0,57 ± 0,004
Česká landrase				
Koeficient dědivosti	0,09 ± 0,007	0,07 ± 0,008	0,36 ± 0,009	0,18 ± 0,006
Vrh ze kterého zvíře pochází	-	-	0,11 ± 0,003	0,24 ± 0,005
Permanentní efekt prasnice	0,06 ± 0,007	0,06 ± 0,007	-	-
Reziduální variance	0,85 ± 0,007	0,87 ± 0,007	0,53 ± 0,009	0,59 ± 0,009

¹celkový počet narozených selat, ²počet odchovaných selat, ³podíl libového masa, ⁴průměrný denní přírůstek od narození do konce testu

Tabulka 5. **Variančně-kovarianční matice spolu s chybami odhadů pro plemeno České bílé ušlechtilé**

	LM ¹	PRIR ²	SV ³	SD ⁴
LM ¹	0,39 ± 0,004	-0,18 ± 0,012	0,01 ± 0,007	-0,02 ± 0,008
PRIR ²	-0,18 ± 0,012	0,21 ± 0,004	-0,26 ± 0,025	-0,22 ± 0,025
SV ³	0,01 ± 0,007	-0,26 ± 0,025	0,10 ± 0,005	0,86 ± 0,013
SD ⁴	-0,02 ± 0,008	-0,22 ± 0,025	0,86 ± 0,013	0,09 ± 0,005

Popis je uveden pod tabulkou 4

Tabulka 6. **Variančně-kovarianční matice spolu s chybami odhadů pro plemeno Česká landrase**

	LM ¹	PRIR ²	SV ³	SD ⁴
LM ¹	0,36 ± 0,009	-0,06 ± 0,024	0,04 ± 0,015	-0,01 ± 0,018
PRIR ²	-0,06 ± 0,024	0,18 ± 0,006	-0,07 ± 0,039	-0,17 ± 0,042
SV ³	0,04 ± 0,015	-0,07 ± 0,039	0,09 ± 0,007	-0,17 ± 0,042
SD ⁴	-0,01 ± 0,018	-0,17 ± 0,042	-0,17 ± 0,042	0,07 ± 0,008

Popis je uveden pod tabulkou 4

II.7. Vlastní předpověď plemenné hodnoty

Předpověď plemenné hodnoty se provádí programem PEST (Groeneveld et al., 1990, 1992).

II.7.1. Model pro předpověď plemenné hodnoty

Pro předpověď plemenné hodnoty jednotlivých znaků se používají následující animal modely:

- Pro podíl libového masa a pro průměrný denní přírůstek v polním testu:

$$lm_{ijklmn} = \mu + prstr_j + b_1 hmt_{ijklmn} + tt_j + sx_k + hys_l + vrh_m + animal_{ijklmn} + e_{ijkl}$$

$$prir_{ijklmn} = \mu + tt_j + sx_k + hys_l + vrh_m + animal_{ijklmn} + e_{ijkln}$$

kde: lm_{ijklmn} resp. $prir_{ijklmn}$ jsou naměřené fenotypové hodnoty, μ je obecný průměr, b_1 je lineární regresní koeficient na znak lm , hmt_{ijklmn} je hmotnost n -tého zvířete, $prstr_j$ je efekt i -tého typu přístroje, tt_j je efekt j -tého typu testu, sx_k je efekt k -tého pohlaví, hys_l je sdružený efekt l -tého stáda-roku-období, vrh_m je efekt m -tého vrhu, ze kterého zvíře pochází, $animal_{ijklmn}$ je aditivně genetický efekt n -tého zvířete a e_{ijklmn} je zbytkový efekt.

- pro počet všech narozených a dochovaných selat:

$$y_{ijklmn} = \mu + tp_i + b_l opr_{ijklmn} + plem_j + hys_k + poropr_l + perm_m + animal_{ijklmn} + e_{ijklmn}$$

kde: Y_{ijklmn} jsou naměřené fenotypové hodnoty, μ je obecný průměr, b_l je kvadratický regresní koeficient pro znak l , opr_{ijklmn} je věk při prvním oprasení (v případě prvních vrhů) nebo mezidobí (druhé a další vrhy) n -tého zvířete, tp_i je efekt i -tého typu přípuštění, $plem_j$ je efekt j -tého plemene použitého kance, hys_k je sdružený efekt k -tého stáda-roku-období, $poropr_l$ je efekt l -tého oprasení, $perm_m$ je permanentní efekt prostředí m -té prasnice, $animal_{ijklmn}$ je aditivně genetický efekt n -tého zvířete a e_{ijklmn} je zbytkový efekt.

Všechny efekty kromě aditivně genetického efektu prasnice, permanentního efektu prasnice, vrhu ze kterého zvíře pochází a zbytkového efektu jsou pevné. U aditivně genetického efektu zvířete se zohledňuje příbuzenská matice.

II.7.2. Parametrický soubor pro PEST

Plemeno České bílé ušlechtilé (p_4trCBU)

COMMENT

Plemeno CBU 29.08.2012

Reprodukce a produkce 4-znaky

RELATIONSHIP

rel_for animal

INFILE = 'scr.mphm05b.txt'

OUTFILE = 'pedi.cod' [text]

undefined '000000000'

input

animal 1 9

m_p 13 9

f_p 25 9

DATA

```

INFILE = 'scr.mphm08b.txt'
OUTFILE = 'mphm18b.dcod' [text]
INPUT  [ VAR_NAME  MAXLEVEL  START_COLUMN  VAR_LENGTH  DECIMAL]
animal      600000  1      9
hys         5000   10     16
sex         2      26     1
vrh        300000 27     13
lm          0      40     3      1
prir        0      43     4
hmotmer     0      47     3
pristroj    3      50     1
typtestu   10     51     1
nb          0      52     2
nw          0      54     2
regr        0      56     3
typprip     5      59     2
plemkan     5      61     2
poropr      7      63     1
perm       500000 1      9

```

MODEL

```

lm      = hmotmer pristroj typtestu sex hys vrh animal
prir    = typtestu sex hys vrh animal
nb      = regr*regr(poropr) typprip plemkan hys poropr perm animal
nw      = regr*regr(poropr) typprip plemkan hys poropr perm animal

```

TRANSFORMATION

```

TREATED_AS_MISSING
nb      none 99. none
nw      none 99. none
lm      none 0. none
prir    none 0. none

```

VE

```

1.59      -1.56      0.0      0.0
-1.56     1783.56    0.0      0.0
0.0       0.0       5.39     3.16
0.0       0.0       3.16     3.40

```

VG

```

VG_FOR vrh
0.310     -0.167    0.0     0.0
-0.167    708.134  0.0     0.0
0.0       0.0      1.0     0.0
0.0       0.0      0.0     1.0

```

```

VG_FOR animal
1.213     -4.996    0.003   -0.011
-4.996    656.830  -5.101  -3.387
0.003     -5.101    0.606   0.393
-0.011    -3.387    0.393   0.348

```

```

VG_FOR perm
1.0       0.0       0.0      0.0
0.0       1.0       0.0      0.0
0.0       0.0       0.32778  0.19790
0.0       0.0       0.19790  0.18474

```

SOLVER

```

stand_max_change

```

```
ioc          [ stop = .001, max_iter=40, relax=1.0
iod  vrh perm [ stop = .001, max_iter=2000, relax=1.0
iod_gs animal [ stop = .001, max_iter=2000, relax=1.0
```

SYSTEM_SIZE

```
non_zero=15000000
```

PRINTOUT

```
outfile 'mpht01bu.lst'
page = 500000
output
nb      (f8.4)
nw      (f8.4)
lm      (f8.4)
prir    (f10.4)
```

Plemeno Česká landrase (p_4trCL)

COMMENT

```
Plemeno CL 22.10.2012 one regr parity ge 2
Reprodukce a produkce 4-znaky
```

RELATIONSHIP

```
rel_for animal
INFILE = 'scr.mphm051g.txt'
OUTFILE = 'pedi.cod' [text]
undefined '000000000'
input
  animal  1  9
  m_p     13 9
  f_p     25 9
```

DATA

```
INFILE = 'scr.mphm081.txt'
OUTFILE = 'mphm081.dcod' [text]
INPUT  [ VAR_NAME  MAXLEVEL  START_COLUMN  VAR_LENGTH  DECIMAL]
animal  600000  1  9
hys     5000   10  16
sex     2      26  1
vrh     300000 27  13
lm      0      40  3    1
prir    0      43  4
hmotmer 0      47  3
pristroj 3     50  1
typtestu 10    51  1
nb      0      52    2
nw      0      54    2
regr    0      56    3
typprip 3     5  59  2
plemkan 5     61  2
poropr  7     63  1
perm    500000 1  9
```

MODEL

```
lm    = hmotmer pristroj typtestu sex hys vrh animal
prir  =          typtestu sex hys vrh animal
nb    = regr*regr(poropr) typprip plemkan hys poropr perm animal
nw    = regr*regr(poropr) typprip plemkan hys poropr perm animal
```

TRANSFORMATION

```
TREATED_AS_MISSING
```

nb none 99. none
nw none 99. none
lm none 0. none
prir none 0. none

VE

1.43	3.80	0.0	0.0
3.80	1822.04	0.0	0.0
0.0	0.0	5.21	3.05
0.0	0.0	3.05	3.28

VG

VG_FOR vrh

0.308	1.364	0.0	0.0
1.364	728.583	0.0	0.0
0.0	0.0	1.0	0.0
0.0	0.0	0.0	1.0

VG_FOR animal

0.983	-1.307	0.027	-0.003
-1.307	549.571	-1.259	-2.116
0.027	-1.259	0.540	0.325
-0.003	-2.116	0.325	0.273

VG_FOR perm

1.0	0.0	0.0	0.0
0.0	1.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.36015	0.24873
0.0	0.0	0.24873	0.21113

SOLVER

stand_max_change

ioc [stop = .001, max_iter=40, relax=1.0

iod vrh perm [stop = .001, max_iter=2000, relax=1.0

iod_gs animal [stop = .001, max_iter=2000, relax=1.0

SYSTEM_SIZE

non_zero=15000000

PRINTOUT

outfile 'mpht011a.lst'

page = 500000

output

nb (f8.4)

nw (f8.4)

lm (f8.4)

prir (f10.4)

Tab. 7: **Přehled technického postupu při odhadu plemenné hodnoty**

Soubor/program	Česká landrase	České bílé ušlechtilé
Výchozí datový soubor	mphm08l.txt	mphm08b.txt
Soubor rodokmenu	mphm05	mphm05
Třídění datových souborů podle stáda, roku, měsíce a dne testu nebo záznamu o reprodukci (příkaz v LINUXu)	sort -n -k 1.11,1.25 -o mphm08ls mphm08l.txt	sort -n -k 1.11,1.25 -o mphm08bs mphm08b.txt
Jméno tříděného souboru (vstupní soubor pro následující program)	mphm08ls	mphm08bs
Program na tvorbu efektů stádo-rok-období	hys04CL.out	hys04CBU.out
Výsledné soubory po tvorbě efektů stádo-rok-období	mphm08l	mphm08b
Program na vyhledání rodokmenových záznamů k datovému souboru	./checkdatpedCL >checkdatpedCL_info	./checkdatpedCBU >checkdatpedCBU_info
Výstupní datový soubor (vstupní datový soubor pro PEST)	scr.mphm08l	scr.mphm08b
Výstupní rodokmenový soubor (vstupní soubor pro další program)	scq.mphm05l	scq.mphm05b
Program na překódování genetických skupin	ggCL.out	ggCBU.out
Výstupní rodokmenový soubor (vstupní rodokmenový soubor pro PEST)	scr.mphm05l	scr.mphm05b
Parametrický soubor pro PEST	p_4trCL	p_4trCBU

II.A. Příloha

Součástí metodiky jsou tyto počítačové soubory:

- Programy *hys04CBU.f*, *checkdatpedCBU.f*, *ggCBU.f*, *hys04CL.f*, *checkdatpedCL.f*, *ggCL.f* ve zdrojovém kódu (FORTRAN77)
- Zkompilované programy *hys04CBU.out*, *checkdatpedCBU.out*, *ggCBU.out*, *hys04CL.out*, *checkdatpedCL.out*, *ggCL.f.out*
- Parametrické soubory pro program PEST: *p_4trCBU* a *p_4trCL*

III. SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ

Zavedení nových reprodukčních ukazatelů do rutinní předpovědi plemenných hodnot vychází ze světových poznatků v oblasti šlechtění prasat i z potřeb vyplývajících z genetického vývoje reprodukčních ukazatelů populací mateřských plemen v České republice. Místo aktuálně používaných reprodukčních ukazatelů (počet živě narozených selat v prvním vrhu a počet živě narozených selat ve druhém a dalších vrzích) se budou využívat „počet všech narozených a počet dochovaných selat“. Tyto dva nové ukazatele lépe vypovídají jednak o reprodukčním či biologickém potenciálu prasnic, ale také o mateřských schopnostech prasnic. Dle některých výsledků (Su a kol., 2007) lze předpokládat, že selekcí na zmíněné ukazatele, může dojít i k nepřímé selekci na lepší přežitelnost selat.

IV. POPIS UPLATNĚNÍ METODIKY

Předkládána metodika tvoří základ pro rutinní předpověď plemenných hodnot zvířat mateřských plemen prasat chovaných v České republice a měla by nahradit dosavadní používanou metodu. Navrhovaný metodický postup bude využíván Svazem chovatelů prasat v Čechách a na Moravě, který zabezpečí její zavedení, uplatnění a zveřejnění pro chovatele prasat. Výpočet bude prováděn pravidelně jednou čtvrtletně.

V. EKONOMICKÉ ASPEKTY

Při zavedení metodiky do rutinního výpočtu a následně do praxe nedoje ke zvýšení nákladů s ní spojených. Veškeré použité vstupní údaje jsou součástí stávajících datových struktur a není tedy potřebné zavádět sběr nových dat. Programy vytvořené pro potřeby této metodiky jsou chovatelům poskytnuty zdarma jako open source software (software s otevřeným zdrojovým kódem). Software pro předpověď plemenných hodnot - PEST podléhá licenci, avšak ten je už majetkem organizace odpovědné za jejich výpočet.

Konkrétní ekonomický přínos ze zavedení předkládané metodiky se bude projevovat postupně, v průběhu šlechtitelského procesu. Selekcí na počet odchovaných selat dojde ke zvýšení počtu selat při odstavu, což má přímý vliv na ekonomický výsledek podniků. Předpokládáme, že selekcí na počet dochovaných selat dojde ke snížení ztrát selat do odstavu.

Modelově můžeme při vyčíslení ekonomického přínosu předkládané metodiky uvažovat následovně:

- Zvýšení průměrného počtu dochovaných selat v průběhu 1 roku o 0,08 selete.
- Při předpokládaných ztrátách od odstavu do porážky 4%.
- Zapojení minimálně 10 000 prasnic v užitkových chovech s průměrným počtem oprasení 2,2 na rok a prasnici.
- $0,08 \text{ ks} \times 0,96 \text{ ks}(4\% \text{ ztrát}) \times 2,2 \text{ (počet vrhů)} \times 10\,000 \text{ ks} \times 90 \text{ kg (jatečná hmotnost)} \times 70 \text{ Kč (cena za kg jat. hmot.)} = \text{zvýšení tržeb o } 10\,644\,480 \text{ Kč}$ za všechny subjekty šlechtitelských chovů a chovů napojených v produkční vertikále na národní program šlechtění. Jedná se o modelový předpoklad. Výsledek je reprezentován dosaženými tržbami a nikoliv ziskem z tržeb.

VI. SEZNAM CITOVANÉ LITERATURY

- Groeneveld, E.; Kovač, M.; Mielenz, N. (2008): VCE User's Guide and Reference Manual, Version 6.0.
- Groeneveld, E.; Kovac, M.; Wang, T. (1990): PEST, a general purpose BLUP package for multivariate prediction and estimation. In: Proc. 4th World Congr. Genet. Appl. Livest. Prod., Edinburgh, Vol. 13, 488-491.
- Groeneveld, E.; Kovac, M.; Wang, T.; Fernando, R.L. (1992): Computing algorithms in a general purpose BLUP package for multivariate prediction and estimation. Arch. Tierz. 35, 399-412.
- Huby M., Gogué J., Maignel L., Bidanel J.P. (2003): Corrélations génétiques entre les caractéristiques numériques et pondérales de la portée, la variabilité du poids des porcelets et leur survie entre la naissance et le sevrage. Journées Recherche Porcine, 35, 293-300.
- Neumaier, A., Groeneveld, E. (1998): Restricted maximum likelihood estimation of covariances in sparse linear models. Genet. Sel. Evol., 30, 3-26.
- Serenius T., Sevón-Aimonen M.L., Kause A., Mäntysaari E.A., Mäki-Tanila A. (2004): Selection potential of different prolificacy traits in the Finnish Landrace and Large White populations. Acta Agriculturae Scandinavica, Section A, Animal Science, 54, 36-43.
- Su G., Lund M.S., Sorensen D. (2007): Selection for litter size at day five to improve litter size at weaning and piglet survival rate. Journal of Animal Science, 85, 1385-1392.
- Wolf, J.; Žáková, E.; Groeneveld, E. (2005): Genetic parameters for a joint genetic evaluation of production and reproduction traits in pigs. Czech J. Anim. Sci. 50, 96-103.
- Wolf J., Peškovičová D., Groeneveld E., Wolfová M. (2002): Genetische Parameter für Fruchtbarkeitsmerkmale beim Schwein - eine detaillierte Analyse der ersten vier Würfe unter Verwendung verschiedener Modelle mit zufälligem HYS-Effekt. 2. Mitteilung: Korrelationen zwischen den Merkmalen und den Würfen. Züchtungskunde, 74, 46-55.

VII. SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE

- Krupa, E., Wolf, J. (2013): Simultaneous estimation of genetic parameters for production and litter size traits in Czech Large White and Czech Landrace pigs. Czech J. Anim. Sci., 2013, 58, 9, 429-436. (Výzkumný záměr MZE 0002701404)

PODĚKOVÁNÍ

Autoři děkují pracovníkům Svazu chovatelů prasat v Čechách a na Moravě, jmenovitě paní RNDr. Jelínkové, CSc. a Ing. Stibalovi, za dobrou spolupráci a za poskytnutí potřebných dat. Dík patří také paní Proškové z VÚŽV Praha Uhřetěves za technickou spolupráci.

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

Název: **Odhad plemenné hodnoty pro prasata plemen České bílé ušlechtilé a České landrace**

Autoři: Ing. Emil Krupa, Ph.D. (35 %)
Dr. rer. nat. Jochen Wolf, DrSc. (35 %)
Ing. Marie Wolfová, Ph.D. (20 %)
Ing. Eliška Žáková, Ph.D. (10 %)

Oponenti: **prof. Ing. Jindřich Čítek, CSc.**
Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Ing. Zdeňka Majzlíková
Česká státní plemenářská inspekce, Praha

ISBN 978-80-7403-125-0

Vydáno bez jazykové úpravy.

Metodika je výsledkem řešení projektu NAZV QJ1310109.