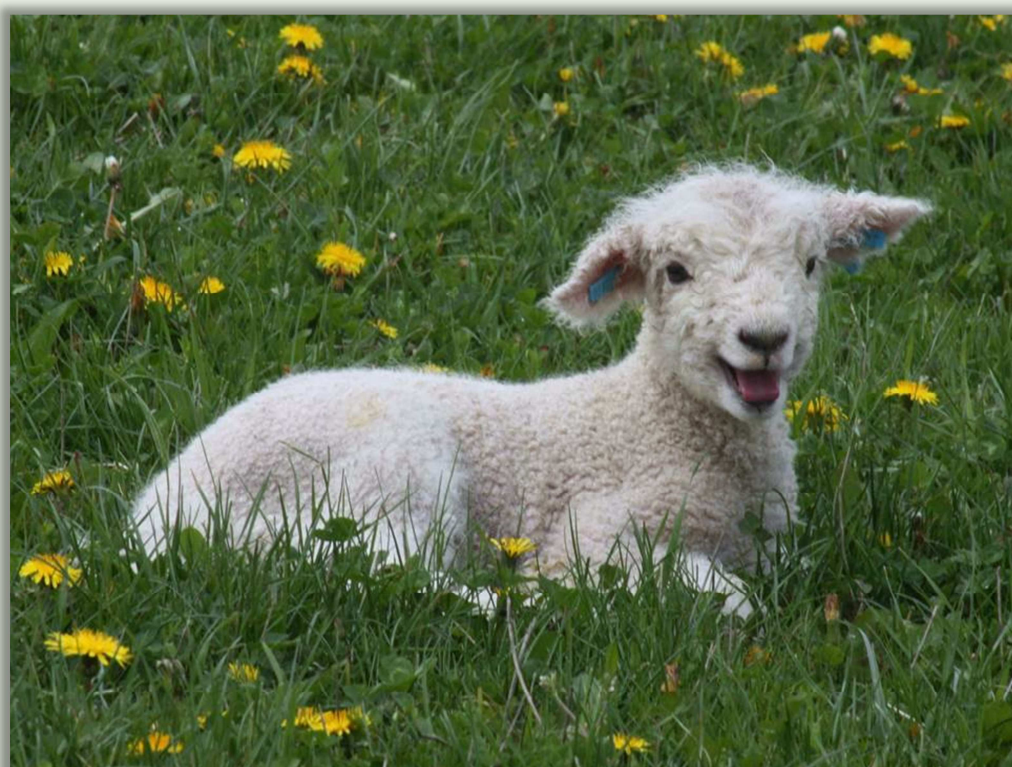


Jitka Schmnidová
Michal Milerski
Alena Svitáková

PŘEDPOVĚĎ PLEMENNÝCH HODNOT PRO POČET ODCHOVANÝCH JEHŇAT



METODIKA

PŘEDPOVĚĎ PLEMENNÝCH HODNOT PRO POČET ODCHOVANÝCH JEHŇAT

Autoři

Ing. Jitka Schmidová Ph.D.

Ing. Michal Milerski Ph.D.

Ing. Alena Svitáková

Oponenti

Ing. Zdeňka Majzlíková

Česká plemenářská inspekce, Praha

doc. Ing. Karel Mach, CSc.

Česká zemědělská univerzita v Praze

Metodika je výsledkem řešení výzkumného projektu NAZV QJ1310184

Obsah

1. Cíl metodiky	5
2. Vlastní popis metodiky	5
2.1. Úvod.....	5
2.2. Přehled plemen.....	5
2.3. Užitkové vlastnosti.....	6
2.4. Datové soubory a jejich příprava.....	6
2. 4. 1. Soubor s údaji o užitkovosti bahnic:	6
2. 4. 2. Soubor s údaji o původu zvířat:	6
2. 4. 3. Kontrola správnosti a vyřazení pochybných záznamů.....	6
2. 5. Modelová rovnice.....	7
2. 5. 1. Příprava efektů do rovnice	7
2. 6. Vlastní výpočet	8
2. 6. 1. Přechíslování efektů.....	8
2. 6. 2. Příprava rodokmenového souboru	8
2. 6. 3. Genetické parametry	9
2. 7. Zpracování výsledků	11
2. 7. 1. Příklad souboru výsledků (solutions).....	11
2. 7. 2. Konečné zpracování výsledků	11
3. Srovnání „novosti postupů“	12
4. Popis uplatnění Certifikované metodiky.....	12
5. Ekonomické aspekty	12
6. Seznam použité související literatury.....	13
7. Seznam publikací, které předcházely metodice.....	13
8. Přílohy	14
8. 1. Parametrický soubor	14

1. Cíl metodiky

Cílem uplatnění metodiky je shrnout postup předpovědi plemenných hodnot pro počet narozených, odstavených a zvážených jehňat, který bude nadále využíván v rutinním provozu.

2. Vlastní popis metodiky

2. 1. Úvod

V ČR je v současnosti hlavním užitkovým zaměřením chovu ovcí produkce jatečných jehňat. V tomto ohledu jsou důležitými užitkovými vlastnostmi růstová intenzita, přežitelnost a zmasilost jehňat, a také plodnost a mateřské schopnosti bahnic. Plodnost patří k nejdůležitějším užitkovým vlastnostem všech hospodářských zvířat. Dobrá reprodukční schopnost je základním předpokladem efektivní produkce nejen jehněčího masa, je důležitá i v chovu ovcí dojných i vlnářských. Bezprostředně však ekonomiku, zejména u ovcí zaměřených na produkci jehněčího masa, podmiňuje počet odchovaných a realizovaných jehňat, které jsou vedle plodnosti ovlivněny i přežitelností jehňat, a u nichž se ve značné míře uplatňují negenetické vlivy. To je jednou z příčin, proč se u těchto vlastností doposud neprováděly odhady plemenných hodnot. Na druhé straně vzhledem k mimořádné ekonomické důležitosti těchto vlastností se i přes nízkou dědivost jeví jako účelné jejich využití v procesu šlechtění ovcí.

Přesná předpověď plemenných hodnot, jako genetických odchylek hodnot vlastností konkrétních jedinců od průměru populace, je důležitou součástí šlechtitelského programu, protože genetický zisk po selekci závisí na správném určení jedinců s nejvyšší plemennou hodnotou (Mrode, 1996).

Nejrozšířenější metodou pro hodnocení genetického založení hospodářských zvířat se stala metoda BLUP – Best Linear Unbiased Prediction, konkrétně BLUP-Animal Model. Podstatou metody BLUP je současná předpověď plemenných hodnot (náhodných efektů) a efektů prostředí v jednom kroku pomocí lineárních modelů se smíšenými efekty. Při metodě BLUP-AM se využívají příbuzenské vztahy mezi jedinci (Mrode a Thompson, 2005) a zároveň se využívají veškeré zdroje informací: vlastní užitkovost/výkonnost, užitkovost/výkonnost předků, potomků i ostatních příbuzných (Grosu et al., 2013). Metodou BLUP-AM je vyhodnocování souborů údajů a předpověď plemenné hodnoty možné provádět rutinně.

2. 2. Přehled plemen

Plemenné hodnoty jsou předpovídány pro následující plemena ovcí:

BG	bergschaf
C	cigája
CF	clun forest
CH	charollais
K	romney
ML	merinolandschaf
OD	oxford down
R	romanovská o.
S	šumavská o.
SF	suffolk
T	texel
V	valaška
VR	vřesová o.
ZW	zwartbles

Při předpovědi PH jsou zohledňovány údaje naměřené u zvířat s minimálním podílem 75% genů daného plemene.

2. 3. Užitékové vlastnosti

Předpovědi plemenných hodnot pro počet odchovaných jehňat jsou prováděny pro znaky:

- četnost vrhu při narození - zaznamenáno v den bahnění jako počet všech narozených jehňat (živě i mrtvě)
- četnost vrhu při odstavu - počet odstavených jehňat
- četnost vrhu při vážení ve 100 dnech - počet jehňat zvážených ve stáří 70 - 130 dní

2. 4. Datové soubory a jejich příprava

Datové soubory jsou pořizovány v rámci kontroly užítkovosti, kterou provádí oprávněné organizace v čele se Svazem chovatelů ovcí a koz, z. s. Pro výpočty jsou používány vstupní soubory s následující strukturou:

2. 4. 1. Soubor s údaji o užítkovosti bahnice:

- jedinec - jedinečný kód bahnice
- otec
- matka -
- plemeno
- číslo chovu/stáda
- datum narození bahnice
- datum vrhu
- počet narozených
- počet odstavených
- počet zvážených

2. 4. 2. Soubor s údaji o původu zvířat:

- jedinec
- otec
- matka

2. 4. 3. Kontrola správnosti a vyřazení pochybných záznamů

Prvním krokem je kontrola správnosti podkladových údajů. Chybějící záznam je doplněn tečkou.

Záznamy s chybnými, chybějícími a pochybnými údaji jsou vyloučeny z předpovědí plemenných hodnot, a jsou nahrazeny tečkou. Omezení je stanoveno pro:

- datum narození - pouze známé
- datum vrhu - pouze známé
- věk bahnice - více než 217 dní

2. 5. Modelová rovnice

Plemenné hodnoty jsou předpovídány podle následující modelové rovnice:

$$y = \text{vekbah} + \text{SRO} + \text{tp} + \text{jed} + e,$$

kde:

y – vyhodnocovaná vlastnost (počet narozených, odstavených, zvážených jehňat)

vekbah – věk bahnice při bahnění (fixní efekt, ve třídách)

SRO – skupina vrstevníků dle stáda – roku – období bahnění – náhodný efekt

tp – trvalé prostředí bahnice – náhodný efekt

jed – přímý efekt – náhodný efekt

e – reziduum

2. 5. 1. Příprava efektů do rovnice

Věk bahnice je sloučen do 10 tříd podle předpokládané užitkovosti:

- třída 1 sdružuje matky obahněné ve věku 218 - 582 dní
- třída 2 sdružuje matky obahněné ve věku 583 - 948 dní – obahněné poprvé
- třída 3 sdružuje matky obahněné ve věku 583 - 948 dní – obahněné podruhé
- třída 4 sdružuje matky obahněné ve věku 949 - 1312 dní
- třída 5 sdružuje matky obahněné ve věku 1313 - 1677 dní
- třída 6 sdružuje matky obahněné ve věku 1678 - 2042 dní
- třída 7 sdružuje matky obahněné ve věku 2043 - 2407 dní
- třída 8 sdružuje matky obahněné ve věku 2408 - 2772 dní
- třída 9 sdružuje matky obahněné ve věku 2773 - 3502 dní
- třída 10 sdružuje matky obahněné věku 3503 dní a více

Stádo-rok-období (SRO) – efekt sdružující vrstevnice, které se bahní za podobných podmínek. Záznamy o bahnění v rámci jednotlivých chovů jsou nejprve srovnány podle data bahnění. Následně byl vytvořen efekt SRO, kdy jsou sdruženy efekty stádo – rok – období.

- období 1 sdružuje matky obahněné do 20 dnů od prvního bahnění v rámci daného stáda, roku a sekce
- období 2 sdružuje matky obahněné 21 – 40 dnů od prvního bahnění v rámci daného chovu, roku a sekce
- období 3 sdružuje matky obahněné 41 – 80 dnů od prvního bahnění v rámci daného chovu, roku a sekce
- období 4 sdružuje matky obahněné za více než 80 dnů od prvního bahnění v rámci daného chovu, roku a sekce.

Sekce je skupina vrstevnic (stádo), kterou má možnost v rámci chovu vyčlenit šlechtitel. Jsou to například bahnice z jednotlivých stád chovu s odlišným ošetřováním či bahnice obahněné v různých sezónách.

Pokud období 4 sdružuje méně než 5 obahněných v rámci stáda a roku tyto záznamy jsou přesunuty do období 3.

Následně:

Pokud období 3 sdružuje méně než 5 obahněných v rámci stáda a roku tyto záznamy jsou přesunuty do období 2.

Následně:

Pokud období 1 sdružuje méně než 5 obahněných v rámci stáda a roku záznamy z období 2 jsou přesunuty do období 1.

Trvalé prostředí matky – náhodný efekt bez matice příbuznosti. Určuje rozdíly mezi jednotlivými matkami na základě jejich vlastní individuality.

Reziduum – náhodné kolísání prostředí.

2. 6. Vlastní výpočet

Programové vybavení k ověření výpočtu:

K přípravě datových souborů a rozebrání výsledků byl používán program SAS (SAS, 2004). Pro vlastní předpovědi plemenných hodnot program BLUPf90 (Misztal et al., 2002).

Plemenná hodnota je stanovena metodou Animal Model, podle dané modelové rovnice, do výpočtu vstupuje soubor s užitkovostmi „**dat**“ a rodokmenový soubor „**rod**“.

2. 6. 1. Přechíslování efektů

Pro vlastní předpovědi plemenných hodnot je nutné datový soubor upravit, přechíslovat efekty.

Úrovně všech efektů vstupujících do předpovědi plemenných hodnot jsou přechíslovány od 1 do maximálního počtu. Chybějící efekt je přechíslován hodnotou „0“. Nulová četnost vrhu, ať už narozených, odstavených či zvážených jehňat je z důvodu nastavení programu BLUPf90 přechíslován na hodnotu blízkou nule (0,000001).

Datový soubor pro přechíslované užitkovosti se nazývá „**dat**“.

2. 6. 2. Příprava rodokmenového souboru

Při sestavování rodokmenového souboru vycházíme od jedinců s užitkovostí. K nim se dosazují čtyři generace předků. Zvířata v rodokmenu jsou přechíslována od 1 do maximálního počtu. Čísla v rodokmenu musí odpovídat číslům zvířat uvedených v souboru s užitkovostí, tzn. rodokmenové údaje mají přidělena čísla až po zvířatech s užitkovostí.

Rodokmenový soubor „**rod**“ má tyto položky:

- jedinec – přechíslovaný údaj
- otec – přechíslovaný údaj
- matka – přechíslovaný údaj

2. 6. 3. Genetické parametry

Nové variance dosazované do výpočtu plemenných hodnot jednotlivých náhodných efektů a reziduí pro četnost vrhu při narození jsou uvedeny v tab. 1, pro četnost vrhu při odstavu jsou uvedeny v tab. 2 a pro četnost vrhu při vážení ve sto dnech jsou uvedeny v tab. 3. Dědivosti jednotlivých vlastností jsou shrnuty v tabulce 4.

Tabulka 1. Komponenty rozptylu pro četnost vrhu při narození pro jednotlivá plemena

Plemeno	SRO	TP	jed	e
BG	0.036	0.013	0.016	0.233
C	0.036	0.013	0.016	0.233
CF	0.036	0.013	0.016	0.233
CH	0.037	0.005	0.029	0.273
K	0.023	0.005	0.021	0.265
ML	0.032	0.011	0.022	0.241
OD	0.036	0.013	0.016	0.233
R	0.123	0.021	0.066	0.566
S	0.026	0.011	0.014	0.204
SF	0.038	0.006	0.022	0.277
T	0.029	0.010	0.020	0.251
V	0.036	0.013	0.016	0.233
VR	0.036	0.013	0.016	0.233
ZW	0.036	0.013	0.016	0.233

Tabulka 2. Komponenty rozptylu pro četnost vrhu při odstavu pro jednotlivá plemena

Plemeno	SRO	TP	jed	e
BG	0.035	0.019	0.011	0.295
C	0.035	0.019	0.011	0.295
CF	0.035	0.019	0.011	0.295
CH	0.033	0.007	0.026	0.355
K	0.028	0.011	0.015	0.361
ML	0.031	0.011	0.017	0.295
OD	0.035	0.019	0.011	0.295
R	0.142	0.026	0.044	0.626
S	0.027	0.017	0.012	0.273
SF	0.037	0.015	0.020	0.366
T	0.036	0.011	0.027	0.354
V	0.035	0.019	0.011	0.295
VR	0.035	0.019	0.011	0.295
ZW	0.035	0.019	0.011	0.295

Tabulka 3. Komponenty rozptylu pro četnost vrhu při vážení ve 100 dnech pro jednotlivá plemena

Plemeno	SRO	TP	jed	e
BG	0.042	0.018	0.013	0.364
C	0.042	0.018	0.013	0.364
CF	0.042	0.018	0.013	0.364
CH	0.029	0.008	0.033	0.443
K	0.032	0.015	0.015	0.419
ML	0.037	0.015	0.016	0.372
OD	0.042	0.018	0.013	0.364
R	0.161	0.008	0.064	0.747
S	0.038	0.020	0.014	0.365
SF	0.044	0.015	0.021	0.427
T	0.045	0.011	0.023	0.406
V	0.042	0.018	0.013	0.364
VR	0.042	0.018	0.013	0.364
ZW	0.042	0.018	0.013	0.364

Tabulka 4. Dědivost četnosti vrhu

Plemeno	nar	odst	zvaz
BG	0.054	0.032	0.030
C	0.054	0.032	0.030
CF	0.054	0.032	0.030
CH	0.084	0.062	0.064
K	0.065	0.035	0.032
ML	0.071	0.047	0.037
OD	0.054	0.032	0.030
R	0.086	0.053	0.065
S	0.055	0.036	0.032
SF	0.064	0.046	0.041
T	0.065	0.062	0.048
V	0.054	0.032	0.030
VR	0.054	0.032	0.030
ZW	0.054	0.032	0.030

Nar – četnost vrhu při narození

Odst – četnost vrhu při odstavu

Zvaz – četnost vrhu při vážení ve 100 dnech (70-130 dní)

2. 7. 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 plemenných hodnot – solutions.

2. 7. 1. Příklad souboru výsledků (solutions)

trait	effect	level	solution
1	4	1	0.00220669
1	4	2	0.03325330
1	4	3	-0.01706859
1	4	4	-0.01706859
1	4	5	0.00840145

trait: první sloupec označuje počet znaků v modelu

effect: druhý sloupec označuje pořadové číslo efektu

level: třetí sloupec je pořadové číslo úrovně efektu

solution: čtvrtý sloupec je vlastní předpověď.

2. 7. 2. Konečné zpracování výsledků

Konečné zpracování výsledků je opět provedeno v programu SAS a všechny efekty jsou opět přečíslovány zpět na původní čísla pomocí uložených číselníků. Plemenné hodnoty zvířat v rodokmenu jsou uloženy do samostatného souboru a jsou podkladem pro další využití ve šlechtitelské práci.

3. Srovnání „novosti postupů“

Genetické parametry pro užitkové vlastnosti byly odhadnuty v roce 2004 a od roku 2005 je používána „Metodika odhadu plemenných hodnot u ovcí“ (Milerski, 2005).

Vzhledem k tomu, jak se rozvinula kontrola užitkovosti ovcí v ČR a vzhledem k tomu, že se každá populace vyvíjí a mění se i podmínky chovu, je nutné opětovně stanovovat genetické parametry, případně aktualizovat nové modelové rovnice.

Hodnocení zvířat podle starého systému neumožní plně využít potenciál pro šlechtění ovcí, jelikož neodpovídají hodnotám zjištěným v současné populaci, která se na základě dlouhodobé selekce geneticky změnila. Nově také přibyly genetické parametry a odhady plemenných hodnot pro četnost vrhu při odstavu a četnost vrhu při vážení.

4. Popis uplatnění Certifikované metodiky

Tato metodika je podkladem pro rutinní předpovědi plemenných hodnot pro vlastnosti počet narozených, odstavených a zvážených jehňat. Metodika bude uplatněna prostřednictvím ze zákona pověřenou organizací Českomoravská společnost chovatelů, a.s. (ČMSCH). Výsledky této metodiky budou využity Svazem chovatelů ovcí a koz, z. s.. Tato metodika může být dále aktualizována a modifikována, zejména pokud jde o vývoj genetických parametrů na základě schválení jejich změn Radou plemenných knih ovcí.

5. 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 plodnosti ovcí. V souladu s doporučením Rady vlády pro výzkum uvádíme, že ČMSCH nevytváří těmito činnostmi zisk, poskytuje široké chovatelské veřejnosti co nejobjektivnější údaje a vyhodnocením celostátních databází vytváří podklady pro prokázání kvality plemenářské práce chovatelů. Získané plemenné hodnoty jsou předány Svazu chovatelů ovcí a koz, z. s., který je dále předává jednotlivým chovatelům jako službu pro chovatelskou veřejnost.

Díky vyšší genetické směrodatné odchylce dojde vyššímu genetickému zisku. I kdyby tento posun byl v řádech korun na jedno zvíře, tak dopad pro celé odvětví chovu ovcí bude v řádech deseti až statisíců. Přesné vyčíslení těchto dopadů není možné, vzhledem k tomu, že předpokládaný genetický zisk je velmi ovlivněn výběrem zvířat (intenzitou selekce) a tedy jednotlivými chovateli.

6. Seznam použité související literatury

Grosu, H., Schaeffer, L., Oltenacu, P. A., Norman, D., Powell, R. L., Kremer, V., Banos, G., Mrode, R.A., Carvalheira, J. Jamrozik, J., Draganescu, C., Lungu, S. 2013. History of Genetic Evaluation Methods in Dairy Cattle. Publishing House of the Romanian Academy. ISBN: 9789732723470.

Misztal I., Tsuruta S., Strabel T., Auvray B., Druet T., Lee D. (2002): BLUPF90 and related programs (BGF90). In: Proc. 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. Montpellier, France, Session 28, 1-2.

Mrode, R. A. 1996. Linear Models for the Prediction of Animal Breeding Values. CAB International. Wallingford. 187 s. ISBN: 0851989969.

Mrode, R. A., Thompson, R. 2005. Linear Models for the Prediction of Animal Breeding Values. Second edition. CAB International. Wallingford. 344 s. ISBN: 0851990002.

SAS. 2004. The MIXED Procedure, The GLM Procedure. SAS/STAT Software, SAS Institute Inc.

7. Seznam publikací, které předcházely metodice

Milerski, M. 2005. Metodika odhadu plemenných hodnot u ovcí. Metodika pro praxi. Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha Uhřetěves, 21 s. Bez ISBN.

Příbyl, J., Bauer, J., Krupa, E., Krupová, Z., Milerski, M., Novotná, A., Pešek, P., Příbylová, J., Schmidová, J., Svitáková, A., Veselá, Z., Vostrá Vydrová, H., Vostrý, L., Zavadilová, L., Žáková, E. 2014. Linear Models in Genetic Evaluation. Notes for course held in Prague 1. - 2. 9. 2014 VÚŽV Uhřetěves, 52 str.

Schmidová J., Milerski M., Svitáková A., Vostrý L. 2016. Effects of service ram on litter size in Romanov sheep. Small Ruminant Research. 141, p. 56-62.

Schmidova, J., Milerski, M., Svitakova, A., Vostry, L. 2015. Genetic contribution of ram on litter size in šumava sheep. Poljoprivreda/Agriculture Journal, 21(1), p. 159-162.

Schmidová J., Milerski M., Svitáková A., Vostrý L., Novotná A. 2014. Estimation of Genetic Parameters for Litter Size in Charollais, Romney, Merinolandschaf, Romanov, Suffolk, Šumava and Texel Breeds of Sheep. Small Ruminant Research, 119, p. 33-38.

Svitakova, A., Schmidova, J., Pesek, P., Novotna, A. 2014. Recent developments in cattle, pig, sheep and horse breeding – a review. Acta Veterinaria Brno, 83, p. 327-340.

Vostry, L., Milerski, M. 2013. Genetic and non-genetic effects influencing lamb survivability in the Czech Republic. Small Ruminant Research. 113. 47- 54.

8. Přílohy

8. 1. Parametrický soubor

Příklad parametrického souboru vstupujícího do programu BLUPf90 s vysvětlivkami (kurzívou).

```
#      parametry pro BLUP
#      Singltrait Animal model
#      cetnost= vekbah + sro + tp + jed + e
DATAFILE
dat
NUMBER_OF_TRAITS
1
NUMBER_OF_EFFECTS
4
OBSERVATION(S)
5
WEIGHT(S)
* Popis výpočtu a další poznámky
* Název datového souboru
* Počet znaků
* Počet efektů
* Pořadí položky vlastnosti v datovém souboru (5 - nar, 6 - odst, 7- zvaz )

EFFECTS: POSITIONS_IN_DATAFILE NUMBER_OF_LEVELS TYPE_OF_EFFECT [EFFECT NESTED]
* Pro každý efekt je uvedeno číslo sloupce, ve kterém se v datovém souboru nachází daný efekt, počet úrovní
  efektu (maximum) a typ efektu (CROSS - křížový efekt).
4 10 cross
3 1940 cross
2 19720 cross
1 25300 cross
RANDOM_RESIDUAL VALUES
0.277
RANDOM_GROUP
4
RANDOM_TYPE
add_animal
FILE
rod
* Věk bahnice
* SRO
* Trvalé prostředí
* Přímý efekt jedince
* Variance reziduální
* Náhodný efekt přímý (čtvrtý v pořadí)
* Rodokmenový soubor

(CO)VARIANCES
0.022
RANDOM_GROUP
3
pořadí).
RANDOM_TYPE
diagonal
FILE
* Variance genetická
* Náhodný efekt trvalého prostředí (třetí efekt v

(CO)VARIANCES
0.006
RANDOM_GROUP
2
RANDOM_TYPE
diagonal
FILE
* Variance pro náhodný efekt trvalé prostředí
* Náhodný efekt SRO (druhý efekt v pořadí)

(CO)VARIANCES
0.038
OPTION conv_crit 1e-12
OPTION maxrounds 10000
* Variance pro náhodný efekt SRO
```

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

Název: **Předpověď plemenných hodnot pro počet odchovaných jehňat**

Autoři: Ing. Jitka Schmidová Ph.D., 45%
Ing. Michal Milerski Ph.D., 35%
Ing. Alena Svitáková, 20%

Oponenti: Ing. Zdeňka Majzlíková, Česká plemenářská inspekce, Praha
doc. Ing. Karel Mach, CSc., Česká zemědělská univerzita v Praze

ISBN: 978-80-7403-176-2

Dedikace: Metodika je výsledkem řešení výzkumného projektu NAZV QJ1310184

Vydáno bez jazykové úpravy.

© Výzkumný ústav živočišné výroby, v. v. i., Praha Uhřetěves

Výzkumný ústav živočišné výroby, v. v. i.

Přátelství 815

104 00 Praha Uhřetěves

www.vuzv.cz