

Česká plemenářská inspekce

Slezská 100/7, Praha 2, 120 00

v y d á v á

OSVĚDČENÍ

4029 - ČPI/2018

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:

Odhad plemenné hodnoty pro dlouhověkost dojeného skotu modelem s náhodnou regresí, postup testace.

Autor / autoři: **Ing. Ludmila Zavadilová, CSc. (60 %), Ing. Eva Kašná, Ph.D.**

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

Místo vydání: **Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., Praha Uhřetěves**

Rok vydání: **2017**

Metodika byla vypracována v rámci výzkumného projektu/podpory na rozvoj výzkumné organizace č. **NAZV QJ1510144**

Využívá projekt „Pravidla pro odvětví zemědělství, lesnictví, rybolov“? ANO

V případě, že projekt využívá „Pravidla pro odvětví zemědělství, lesnictví a rybolov“, je výsledek typu N_{met} zdarma k dispozici všem zájemcům na webové stránce:

https://vuzv.cz/wp-content/uploads/2018/04/Metodika_dlouhověkost_text_2017.pdf.

V Praze dne 18. 4. 2018

Česká plemenářská inspekce
Slezská 100/7
120 00 Praha 2
Razítko odborného orgánu státní správy

Jméno zástupce odborného útvaru státní správy:

Ing. Zdenka Majzlíková

Funkce zástupce odborného útvaru státní správy:

ředitelka



Podpis zástupce odborného útvaru státní správy

Souhlas ředitelky Odboru vědy, výzkumu a vzdělávání MZe:

**MINISTERSTVO
ZEMĚDĚLSTVÍ**

Těšnov 65/17
110 00 Praha 1 - Nové Město

-3-

V dne 2018

Ing. Pavlína Adam, Ph.D.

Ludmila Zavadilová
Eva Kašná

Odhad plemenné hodnoty pro dlouhověkost dojeného skotu modelem s náhodnou regresí, postup testace



ISBN 978-80-7403-186-1

Odhad plemenné hodnoty pro dlouhověkost dojeného skotu modelem s náhodnou regresí, postup testace

Certifikovaná metodika

Autoři

Ing. Ludmila Zavadilová, CSc. (60 %)

Ing. Eva Kašná, Ph.D. (40 %)

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

Oponenti

Ing. Zdenka Majzlíková

Česká plemenářská inspekce, Praha

Doc. Ing. Juraj Candrák, CSc.

Katedra genetiky a plemenářské biologie (FAPZ)

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Metodika byla vypracována v rámci řešení výzkumného projektu **NAZV QJ1510144**

2017

Překladatel: Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i.
se sídlem Přátelství 815, 104 00 Praha Uhřetěves
zastoupený doc. Ing. Petrem Homolkou, CSc., Ph.D., ředitelem
Tel.: 267 009 511 (ústředna)
Fax: + 420 267 710 779
www: <http://www.vuzv.cz>
e-mail: vuzv@vuzv.cz

Zástupcem autorského týmu je Ing. Ludmila Zavadilová, CSc.

Obsah

CÍL METODIKY.....	5
VLASTNÍ POPIS METODIKY	5
Úvod	5
Stav v zahraničí.....	5
Stav v České republice.....	5
Vlastní postup odhadu plemenných hodnot	6
Základní popis přípravy vstupních datových souborů	6
Obecné zásady	6
Příprava a výběr informací	6
Vlastní výpočet odhadů parametrů plemenných hodnot	6
Modelová rovnice	6
Závislá proměnná.....	6
Legendreovy polynomy	7
Efekty v rovnici	7
Rodokmen	7
Parametrický soubor použitý pro odhad parametrů plemenných hodnot	7
Odhady variančně kovarianční matice pro predikci plemenných hodnot vyjádřených jako regresní koeficienty pro model s Legendreovými polynomy druhého stupně	9
Odhad parametrů plemenných hodnot	9
Stanovení plemenných hodnot.....	9
Postup zpětného přepočtu odhadnutých regresních koeficientů na plemenné hodnoty	9
Relativní plemenné hodnoty	11
SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ A ZDŮVODNĚNÍ	11
POPIS UPLATNĚNÍ CERTIFIKOVANÉ METODIKY	12
EKONOMICKÉ ASPEKTY.....	12
SEZNAM POUŽITÉ SOUVISEJÍCÍ LITERATURY	12
SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE.....	13
Přílohy:	14
Tab. 1: Počty krav a laktací podle počtu dosažených laktací a pořadí laktace.....	14
Tab. 2: Průměrné mezidobí u holštýnských krav prvně otelených od roku 2010	15
Graf 1: Vyřazování holštýnských krav	16
Graf 2: Funkce přežitelnosti holštýnských krav	16
Graf 3: Porovnání vývoje plemenných hodnot dvou býků s extrémními RPH pro dlouhověkost	17
Graf 4: Genetický trend pro býky	18
Graf 5: Genetický trend pro krávy	18

CÍL METODIKY

Cílem této metodiky je návrh postupu pro testování nové metody odhadu plemenné hodnoty pro dlouhověkost, který by byl založen na použití náhodné regrese u dojeného skotu. Tento postup by mohl postupně nahradit dosavadní způsob stanovení plemenné hodnoty využívající nelineární metodu analýzy přežitelnosti. Základní výhodou navrhovaného postupu je, že je založena na využití lineárního modelu, který se využívá pro odhad plemenné hodnoty pro většinu vlastností u dojeného skotu. Tím by bylo umožněno tyto znaky kombinovat do víceznakových analýz a zároveň i přímo stanovovat genetické korelace mezi nimi. Zároveň by bylo umožněno použít genomický způsob odhadu založený na jedнокrokové metodě, jak se již používá u odhadu plemenné hodnoty u produkčních vlastností. Navržený postup by měl být testován v podmínkách rutinního odhadu plemenné hodnoty pro dlouhověkost tím, že plemenné hodnoty pro dlouhověkost odhadnuté navrhovaným lineárním postupem budou porovnávány s oficiálními odhady.

VLASTNÍ POPIS METODIKY

Úvod

Dlouhověkost u skotu je definována jako počet dnů od prvního otelení do vyřazení krávy. Představuje délku produkčního věku krávy. Vyhodnocení se provádí postupem, který rozpracoval Vincent Ducrocq a který je postaven na principu nelineární regrese. Tato metoda se velmi rozšířila v praxi a je běžně používána pro odhad plemenné hodnoty pro dlouhověkost dojeného skotu. Její základní výhodou je zohlednění nedokončených sledování počtu dnů produkčního věku u krav, které ještě nebyly vyřazeny. Navrhovaná metoda pro odhad plemenné hodnoty pro dlouhověkost se zakládá na lineárním modelu s náhodnou regresí, který má oproti výše jmenovanému nelineárnímu postupu výhodu, že je lineární a tak je ve shodě s dalšími lineárními postupy, které se využívají pro odhad plemenné hodnoty pro většinu vlastností u dojeného skotu. Tím by bylo umožněno tyto znaky kombinovat do víceznakových analýz a i přímo genetické vztahy potřebné do selekčních indexů.

Stav v zahraničí

V rámci odhadu mezinárodních plemenných hodnot Interbullem zjišťujeme, že co se dlouhověkosti týká, hodnotí se délka produkčního věku ve dnech při použití víceznakových lineárních modelů (Kanada, skandinávské země, Velká Británie, Irsko, Izrael, Nový Zéland) nebo hodnocená analýzou přežitelnosti (ČR, Francie, Německo, Maďarsko, Itálie, Nizozemí, Polsko, Slovinsko, Slovensko), která vychází z nelineární regrese. Při predikci plemenné hodnoty pro dlouhověkost se dále používají jako pomocné prediktory znaky lineárního popisu. Používá se příbuznost založená na otcích, případně se používá kompletní příbuzenská matice.

Posledním trendem je právě použití lineárního modelu s náhodnou regresí, kde závislou proměnnou je přežitelnost krav v daném věku. Tento postup je navrhovaný pro použití v Nizozemí.

Stav v České republice

V České republice plemenné hodnoty pro dlouhověkost stanovuje nelineární regresí při použití programu Survival Kit. Příbuzenská matice je postaveny na otcích a otcích matek. Výsledné hodnoty se přepočítávají na relativní plemenné hodnoty. Dlouhověkost je definována jako počet dnů od prvního otelení do vyřazení. Jedná se o dlouhověkost funkční, kdy se při vlastním odhadu zohledňuje mléčná užitkovost krav, aby se podchytily zdravotní důvody vyřazování krav namísto produkčních. Genomické plemenné hodnoty pro dlouhověkost se stanovují dvoukrokovou metodou na rozdíl od ostatních vlastností, kdy se používá jedнокroková metoda výpočtu.

Vlastní postup odhadu plemenných hodnot

Základní popis přípravy vstupních datových souborů

Obecné zásady

Jsou přejaty z doposud používaného postupu:

Pro hodnocení se používají data z kontroly užítkovosti.

Krávy mají známé datum narození a prvního otelení.

Krávy s datem prvního otelení po 1. 1. 1992

Hranice pro věk při prvním otelení : 500 - 1200 dnů.

Býci na pozici otce: musí být zapsáni v plemenné knize H nebo C, domácí i zahraniční býci využívaní v inseminaci. Otec krávy musí být známý a starší než dcera o min. o 19 měsíců.

Odhad bude prováděn odděleně pro holštýnské a české strakaté plemeno.

Příprava a výběr informací

Základní informace o krávě budou představovat data kontrolních dnů. Do hodnocení vstoupí pouze první až šestá laktace. U obou hlavních plemen v ČR je totiž většina krav chována do šesté laktace viz Tab. 1: *Počty krav a laktací podle počtu dosažených laktací a pořadí laktace*. Z grafu 1: *Vyřazování holštýnských krav vyjádřené jako podíl z počtu prvotelek podle roku prvního otelení* je zřejmé, že k vyřazování krav dochází zejména v průběhu 5 let po otelení. Během prvních 6 laktací by se měla projevit genetická zdatnost spojená s přežitelností. Maximální mezidobí navrhuje omezit na 450 dnů, aby nedocházela k nadměrnému zvyšování počtu údajů v souboru. Průměrné mezidobí u holštýnských krav je uvedeno v Tab. 2. Je zřejmé, že u 75% krav je maximální mezidobí pod 450 dnů.

Vlastní výpočet odhadů parametrů plemenných hodnot

Modelová rovnice

Jednoznakový animal model s náhodnou regresí a opakovatelností:

$$y_{dkt} = \sum_{q=0}^2 hysl_{it} \varphi_q(d) + \sum_{q=0}^2 a_{kt} \varphi_q(d) + \sum_{q=0}^2 pe_{kt} \varphi_q(d) + e_{dikt}$$

y_{dkt} – závislá proměnná t pro krávu k ke dni produkčního věku d , kod vyřazení 0/1

$hysl_i$ – pevný efekt stádo, rok, období a pořadí laktace

a_k – náhodný efekt jedince spojený s příbuzenskou maticí

pe_{ktq} – náhodný efekt trvalého prostředí jedince

$\varphi_q(d)$ – regrese popsaná Legendreovým polynomialem druhého (3-5) stupně ke dni d .

e_{diktq} – náhodný reziduální efekt

Závislá proměnná

Závislá proměnná den je binární s hodnotami 0 a 1. Vyjadřuje přítomnost krávy v den produkčního věku ke dni kontroly užítkovosti, kdy hodnota 1 znamená „žije“, 0 „nežije“. Na základě tohoto znaku lze stanovit míru přežitelnosti pro daný den produkčního věku jedince.

Kravám žijícím bude přiřazena hodnota závislé proměnné 1. Po vyřazení bude těmto kravám přiřazena hodnota 0, a to do 450 dnů od jejich posledního otelení. Následující laktace po vyřazení do hodnocení nevstupují, stejně tak jako kontrolní dny u krav ještě nevyřazených.

Legendreovy polynomy

$age = 2 * ((dny - 1) / (max - 1)) - 1;$

**age – transformovaný produkční věk*

**dny – skutečný produkční věk*

**max – produkční věk*

**x0 – x6 nultý až šestý prvek Legendreova polynomu*

$p1 = age;$

$p2 = 0.5 * (3 * age * age - 1);$

$p3 = 0.5 * (5 * age ** 3 - 3 * age);$

$p4 = 1/8 * (35 * age ** 4 - 30 * age ** 2 + 3);$

$p5 = 1/8 * (63 * age ** 5 - 70 * age ** 3 + 15 * age);$

$p6 = 1/16 * (231 * age ** 6 - 315 * age ** 4 + 105 * age ** 2 - 5);$

$x0 = \text{sqrt}(2) * \text{sqrt}(0.50)$

$x1 = p1 * \text{sqrt}(3)$ **lineární*

$x2 = p2 * \text{sqrt}(5)$ **kvadratický*

$x3 = p3 * \text{sqrt}(7)$ **kubický*

$x4 = p4 * \text{sqrt}(9)$

$x5 = p5 * \text{sqrt}(11)$

$x6 = p6 * \text{sqrt}(13)$

Efekty v rovnici

Pevný efekt stádo, rok, období a pořadí laktace je vytvořen na základě stáda užitkovosti krávy, kalendářních let, období roku (4 po 3 měsících) a pořadí laktace (první až šestá laktace).

Náhodný efekt jedince spojený s příbuzenskou maticí, kdy se do úvahy bere veškerá příbuznost mezi zvířaty. V tomto bodě bude možné zpracovat genomickou příbuznost.

Náhodný efekt trvalého prostředí jedince podchycuje trvalí efekt prostředí na jedince.

Náhodný reziduální efekt pak obsahuje veškerou nepodchycenou variabilitu v modelu.

Rodokmen

Pro výpočet bude použit stejný rodokmen, jaký se používá při odhadu plemenných hodnot produkčních znaků nebo somatických buněk. To znamená, že budou použity 4 generace rodičů se skupinami neznámých rodičů.

Parametrický soubor použitý pro odhad parametrů plemenných hodnot

Zde je uveden parametrický soubor vstupující do programu BLUPf90 s vysvětlivkami (kurzívou).

parametry pro BLUPf90 a s další příbuzné programy

jednoznakový animal model s náhodnou regresí

**Poznámky.*

DATAFILE

data_rr ** Název datového souboru (musí být uložen ve stejném adresáři jako parametrický soubor).*

** Struktura datového souboru lpl_rr*

1. y_{dkt} – závislá proměnná t pro krávu k ke dni produkčního věku d, kod vyřazení 0/1
2. b1 Legendreův regresní koeficient
3. b2 Legendreův regresní koeficient
4. hysl pevný efekt stádo, rok, období a pořadí laktace
5. a_k – náhodný efekt jedince spojený s příbuzenskou maticí

NUMBER_OF_TRAITS

1

** Počet znaků kod vyřazení 0/1*

NUMBER_OF_EFFECTS

9

**Počet efektů, hysl, jedinec náhodný aditivní efekt, jedinec náhodné trvalé prostředí pro Legendreovy polynomy druhého stupně; 3 znaky*2 stupně polynomu, b1,b2*

OBSERVATION(S)

1

* Pořadí položky vlastnosti v datovém souboru lpl_rr

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	Počet hladin	cross	4	* hysl
2	Počet hladin	cov	4	* b1 uvnitř hysl
3	Počet hladin	cov	4	* b2 uvnitř hysl
5	Počet hladin	cross	5	* jedinec náhodný aditivní efekt
2	Počet hladin	cov	5	* b1 uvnitř jedinec náhodný aditivní efekt
3	Počet hladin	cross	5	* b2 uvnitř jedinec náhodný aditivní efekt
5	Počet hladin	cov	5	* jedinec náhodné trvalé prostředí
2	Počet hladin	cov	6	* b1 jedinec náhodné trvalé prostředí
3	Počet hladin	cov	6	* b2 jedinec náhodné trvalé prostředí

RANDOM_RESIDUAL VALUES

0,0277

RANDOM_GROUP

* náhodný efekt

4 5 6

RANDOM_TYPE

* náhodný efekt aditivní efekt jedince spojený s rodokmenem

add_animal

FILE

rodokmen_rr

(CO)VARIANCES

* Variance pro náhodný efekt aditivní efekt jedince.

16,7104	16,8908	5,7422
16,8908	17,4191	6,1067
5,7422	6,1067	2,2377

RANDOM_GROUP

* Náhodný efekt

7 8 9

RANDOM_TYPE

* Náhodný efekt trvalého prostředí krávy

diagonal

FILE

(CO)VARIANCES

* Variance pro náhodný efekt trvalé prostředí.

42,4838	41,7159	13,3968
41,7159	41,1987	13,3514
13,3968	13,3514	4,3966

OPTION conv_crit 1e-14

OPTION maxrounds 20000

Odhady variančně kovarianční matic pro predikci plemenných hodnot vyjádřených jako regresní koeficienty pro model s Legendrovými polynomy druhého stupně

Odhady aditivních variancí			
odhady	0	1	2
0	16,7104	16,8908	5,7422
1	16,8908	17,4191	6,1067
2	5,7422	6,1067	2,2377

Odhady Legendreových regresních koeficientů pro varianci trvalého prostředí			
odhady	0	1	2
0	42,4838	41,7159	13,3968
1	41,7159	41,1987	13,3514
2	13,3968	13,3514	4,3966

Residuální variance	0,0277
Fenotypová variance	318,8813
Koeficient dědivosti pro 0 koeficient	28%

Odhad parametrů plemenných hodnot

Výsledkem výše uvedeného postupu budou odhady parametrů pro náhodný aditivní efekt jedince x_0 , x_1 a x_2 . Jedná se o 3 hodnoty, pokud je použit je Legendreův polynom 2 stupně.: hodnoty pro nultý stupeň x_0 , lineární x_1 a kvadratický prvek x_2 vedou k odhadům nultého regresního koeficientu est_0 , lineárního est_1 a kvadratického est_2 ; odhadnuté pro každé zvíře. Tyto hodnoty mohou následně použity pro odhad plemenné hodnoty pro každý den hodnoceného období i pro celé období. Odhad pro celé období je vyjádřen odhadem pro est_0 .

Stanovení plemenných hodnot

Plemenné hodnoty budou zpětně stanoveny na základě odhadnutých regresních koeficientů pro celé období sledování následně pro přežitelnost do 450 dne, do 900 dne až do 2 700 dne věku v intervalu 450 dnů.

Pro Legendreův polynomiál 2 stupně jsou odhadnuty 3 regresní koeficienty nultý, lineární a kvadratický.

Postup zpětného přepočtu odhadnutých regresních koeficientů na plemenné hodnoty

/ Výpočet pro jednotlivé dny pro stanovení křivky plemenné hodnoty přežitelnosti pro jednotlivce*/*

%do i=0 %to MAXDNY %by 1;

age=2((&i-1)/(MAXDNY-1))-1;*

```

x1 = age;                b1=x1*sqrt(3);
x2 = 0.5*(3*age*age-1);  b2=x2*sqrt(5);
x3 = 0.5*(5*age**3-3*age); b3=x3*sqrt(7);
dim=est0+b1*est1+b2*est2;

```

**est0, est1 a est2 – odhady regresních koeficientů*

%end;

/ Výpočet pro různý věk krávy odpovídající přibližně druhému až sedmému otelení */*

%do i=0 %to 450 %by 1;

age=2*((&i-1)/(MAXDNY-1))-1;

```

x1 = age;                b1=x1*sqrt(3);
x2 = 0.5*(3*age*age-1);  b2=x2*sqrt(5);
x3 = 0.5*(5*age**3-3*age); b3=x3*sqrt(7);

```

dim=est0+b1*est1+b2*est2;

PHc450=PHc450+dim;

%end;

PHc900=PHc450;

%do i=451 %to 900 %by 1;

age=2*((&i-1)/(MAXDNY-1))-1;

```

x1 = age;                b1=x1*sqrt(3);
x2 = 0.5*(3*age*age-1);  b2=x2*sqrt(5);
x3 = 0.5*(5*age**3-3*age); b3=x3*sqrt(7);

```

dim=est0+b1*est1+b2*est2;

PHc900=PHc900+dim;

%end;

PHc1350=PHc900;

%do i=801 %to 1350 %by 1;

age=2*((&i-1)/(MAXDNY-1))-1;

```

x1 = age;                b1=x1*sqrt(3);
x2 = 0.5*(3*age*age-1);  b2=x2*sqrt(5);
x3 = 0.5*(5*age**3-3*age); b3=x3*sqrt(7);

```

dim=est0+b1*est1+b2*est2;

PHc1350=PHc1350+dim;

%end;

```

PHc1800=PHc1350;
%do i=1351 %to 1800 %by 1;
age=2*((&i-1)/(MAXDNY-1))-1;
  x1 = age;                b1=x1*sqrt(3);
  x2 = 0.5*(3*age*age-1);  b2=x2*sqrt(5);
  x3 = 0.5*(5*age**3-3*age); b3=x3*sqrt(7);
dim=est0+b1*est1+b2*est2;

```

```

PHc1800=PHc1800+dim;
%end;

```

```

PHc2250=PHc1800;
%do i=1801 %to 2250 %by 1;
age=2*((&i-1)/(MAXDNY-1))-1;
  x1 = age;                b1=x1*sqrt(3);
  x2 = 0.5*(3*age*age-1);  b2=x2*sqrt(5);
  x3 = 0.5*(5*age**3-3*age); b3=x3*sqrt(7);
dim=est0+b1*est1+b2*est2;

```

```

PHc2250=PHc2250+dim;
%end;

```

```

PHc2700=PHc2250;
%do i=2251 %to 2700 %by 1;
age=2*((&i-1)/(MAXDNY-1))-1;
  x1 = age;                b1=x1*sqrt(3);
  x2 = 0.5*(3*age*age-1);  b2=x2*sqrt(5);
  x3 = 0.5*(5*age**3-3*age); b3=x3*sqrt(7);
dim=est0+b1*est1+b2*est2;

```

```

PHc2700=PHc2700+dim;
%end;

```

Relativní plemenné hodnoty

Výsledné plemenné hodnoty budou vyjádřeny jako relativní plemenné hodnoty v % podle vzorce:

$$RPH = [(PH - est0) / \text{směrodatná odchylka} * 12] + 100$$

$$RPH_{450} = [(PH - PH_{450}) / \text{směrodatná odchylka} * 12] + 100$$

* a další až do věku 2700 dnů.

SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ A ZDŮVODNĚNÍ

Navrhovaný postup odhadu plemenné hodnoty u dojeného skotu vychází z lineárního postupu a je v souladu s odhady plemenných hodnot pro další hodnocené znaky u dojeného skotu, což usnadňuje

jejich vzájemné posuzování a kombinování např. v selekčním indexu. Umožní se tak i použití jednokrokového přístupu v genomickém odhadu plemenných hodnot. Zároveň se předpokládá, že se zabrání nadhodnocení mladých býků, kteří nemají dostatečný počet vyřazených dcer. V České republice podobný přístup ještě nebyl použit.

POPIS UPLATNĚNÍ CERTIFIKOVANÉ METODIKY

Námi navrhovaná metodika bude použita jako podklad pro testování nového přístupu při odhadu plemenné hodnoty pro dlouhověkost. Tento nový postup by měl lépe navazovat na metody používané při odhadu plemenné pro produkční znaky a znaky zdraví vemene, tj. plemenné hodnoty pro somatické buňky ve srovnání s používanou nelineární metodou. Zároveň by umožnil použití jednokrokové metody genomického odhadu plemenných hodnot. Navrhovaný postup představuje podstatnou změnu ve výpočtu podloženou delší přípravnou dobou, během které budou otestována náročnost výpočtu a pozitivní dopady případného zavedení navrhovaného postupu.

Organizací zodpovědnou za genetické hodnocení hospodářských zvířat v ČR a uživatelem této metodiky je Českomoravská společnost chovatelů, a. s. Výsledky genetického hodnocení jsou využívány šlechtitelskými společnostmi a chovateli.

EKONOMICKÉ ASPEKTY

Předpokládané ekonomické přínosy pro uživatele se pohybují na úrovni 0 Kč ve formě hospodářského výsledku v průběhu následujících pěti let v důsledku očekávané delší odezvy na šlechtění. V souladu s doporučením Rady vlády pro výzkum uživatel metodiky nevytváří těmito činnostmi zisk, poskytuje široké chovatelské veřejnosti jednotný servis a zabezpečuje co nejobektivnější vyhodnocení celostátních databází. Tímto vytváří podklady pro zvýšení kvality plemenářské práce chovatelů a základní předpoklady pro ekonomické přínosy pro jednotlivé chovatele.

SEZNAM POUŽITÉ SOUVISEJÍCÍ LITERATURY

Ducrocq, V. 2005. An improved model for the French genetic evaluation of dairy bulls on length of productive life of their daughters. *Anim. Sci.* 80:249–256.

Gengler, N., S. Vanderick, P. Mayeres, A. Gillon, and C. Croquet. 2005. Genetic evaluation of cow survival using a lactation random regression model. *Interbull Bull.* 33:176.

Jamrozik, J., J. Fatehi, and L. R. Schaeffer. 2008. Comparison of models for genetic evaluation of survival traits in dairy cattle: A simulation study. *J. Anim. Breed. Genet.* 125:75–83.

Krejčová, H., Příbyl, J., Čermák, V. 2008. Estimate of breeding value for longevity in dairy cattle *J. Agrobiol.*, 25, 9-11.

Sasaki, O. 2013. Estimation of genetic parameters for longevity traits in dairy cattle: A review with focus on the characteristics of analytical models. *Anim. Sci. J.* 84:449–460.

Sasaki O., Aihara M., Nishiura A., Takeda H., Satoh M. (2015). Genetic analysis of the cumulative pseudo-survival rate during lactation of Holstein cattle in Japan by using random regression models. *J. Dairy Sci.*, 98: 5781–5795.

Schaeffer, L. R. 2004. Application of random regression models in animal breeding. *Livest. Prod. Sci.* 86:35–45.

Van Pelt, M.L., Meuwissen, T.H.E., de Jong, G. & Veerkamp, R.F. 2015. Genetic analysis of longevity in Dutch dairy cattle using random regression. *J. Dairy Sci.* 98, 4117-4130.

Improving the genetic evaluation for longevity in the Netherlands

Mathijs van Pelt, No 51 (2017), Proceedings of the 2017 Interbull Meeting, Tallinn, Estonia, August 25 - 28 2017, 34-37.

Veerkamp, R.F., Brotherstone, S., Engel, B. & Meuwissen, T.H.E. 2001. Analysis of censored survival data using random regression models. *Anim. Sci.* 72, 1-10.

SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE

Páchová, E. Zavadilová, L. Sölkner, J. 2005. Genetic evaluation of the length of productive life in Holstein cattle in the Czech Republic *Czech J. Anim. Sci.*, 50, 493–498.

Zavadilová L., Němcová E., Příbyl J., Wolf J. 2005. Definition of subgroups for fixed regression in the test-day animal model for milk production of Holstein cattle in the Czech Republic, *Czech J. Anim. Sci.*, 50, 7-13.

Zavadilová L., Jamrozik J., Schaeffer L.R. 2005. Genetic parameters for test-day model with random regressions for production traits of Czech Holstein cattle. *Czech J. Anim. Sci.*, 50, 142–154

Zavadilová, L., Němcová, E., Štípková, M. 2011. Effect of type traits on functional longevity of Czech Holstein cows estimated from a Cox proportional hazards model, *J. Dairy Sci.*, 94 (8), 4090–4099.

Zavadilová, Štípková, M. 2012. Genetic correlations between longevity and conformation traits in the Czech Holstein population *Czech J. Anim. Sci.*, 57, (3): 125–136

Zavadilová, L. , Štípková, M. 2013. Effect of age at first calving on longevity and fertility traits for Holstein cattle *Czech J. Anim. Sci.*, 58 (2) p. 47-57.

Zavadilová L., Zink V. 2013. Genetic relationship of functional longevity with female fertility and milk production traits in Czech Holsteins. *Czech J. Anim. Sci.*, 58, 2013 (12): 554–565.

Novotný L., Frelich J., Beran J., Zavadilová L. 2017. Genetic relationship between type traits, number of lactations initiated, and lifetime milk performance in Czech Fleckvieh Cattle *Czech J. Anim. Sci.*, 62, 2017 (12): 501–510

Přílohy:

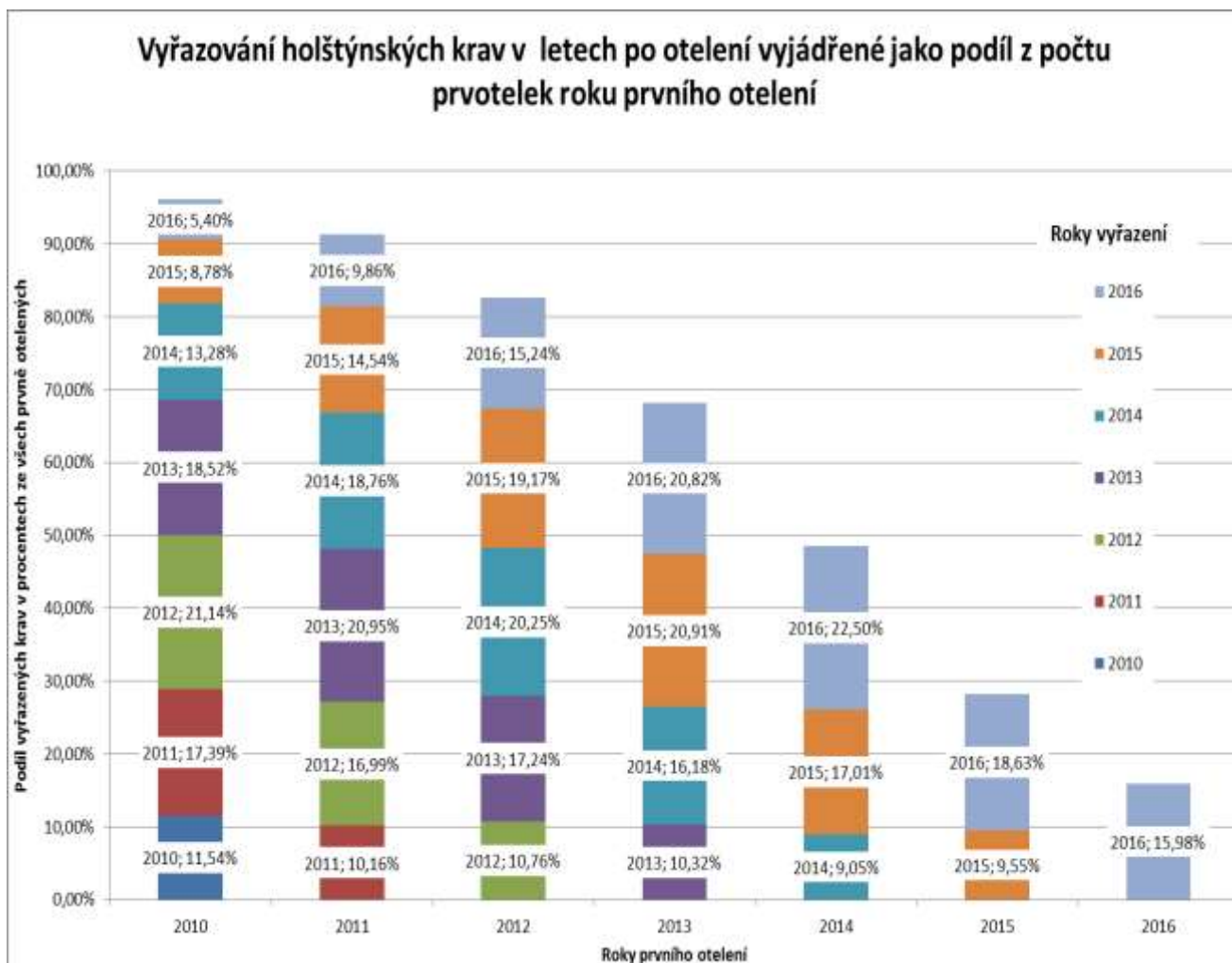
Tab. 1: Počty krav a laktací podle počtu dosažených laktací a pořadí laktace

První otelení od roku 2000					
Holštýnské plemeno					
Počet laktací		%	Pořadí laktace		%
1	431687	32,68	1	1318950	100
2	326166	57,36	2	887653	67,30
3	253667	76,56	3	562036	42,61
4	162274	88,85	4	308914	23,42
5	86151	95,37	5	147014	11,15
6	38698	98,3	6	61053	4,63
celkem	1298643				
Počet laktací		%	Pořadí laktace		%
1	122780	36,57	1	334553	100
2	79966	60,39	2	212276	63,45
3	61593	78,73	3	132593	39,63
4	39853	90,6	4	71179	21,28
5	21072	96,88	5	31475	9,41
6	8659	99,45	6	10470	3,13
celkem	333923				
České strakaté plemeno					
Počet laktací		%	Pořadí laktace		%
1	308026	31,5	1	973965	100
2	203668	52,33	2	666821	68,46
3	173019	70,02	3	464064	47,65
4	127396	83,05	4	291806	29,96
5	81541	91,39	5	164981	16,94
6	46079	96,1	6	83777	8,60
celkem	939729				
Počet laktací		%	Pořadí laktace		%
1	183937	37,55	1	489209	100
2	135549	65,21	2	305546	62,46
3	92855	84,17	3	170180	34,79
4	50135	94,4	4	77461	15,83
5	20829	98,65	5	27394	5,60
6	5815	99,84	6	6589	1,35
celkem	489120				

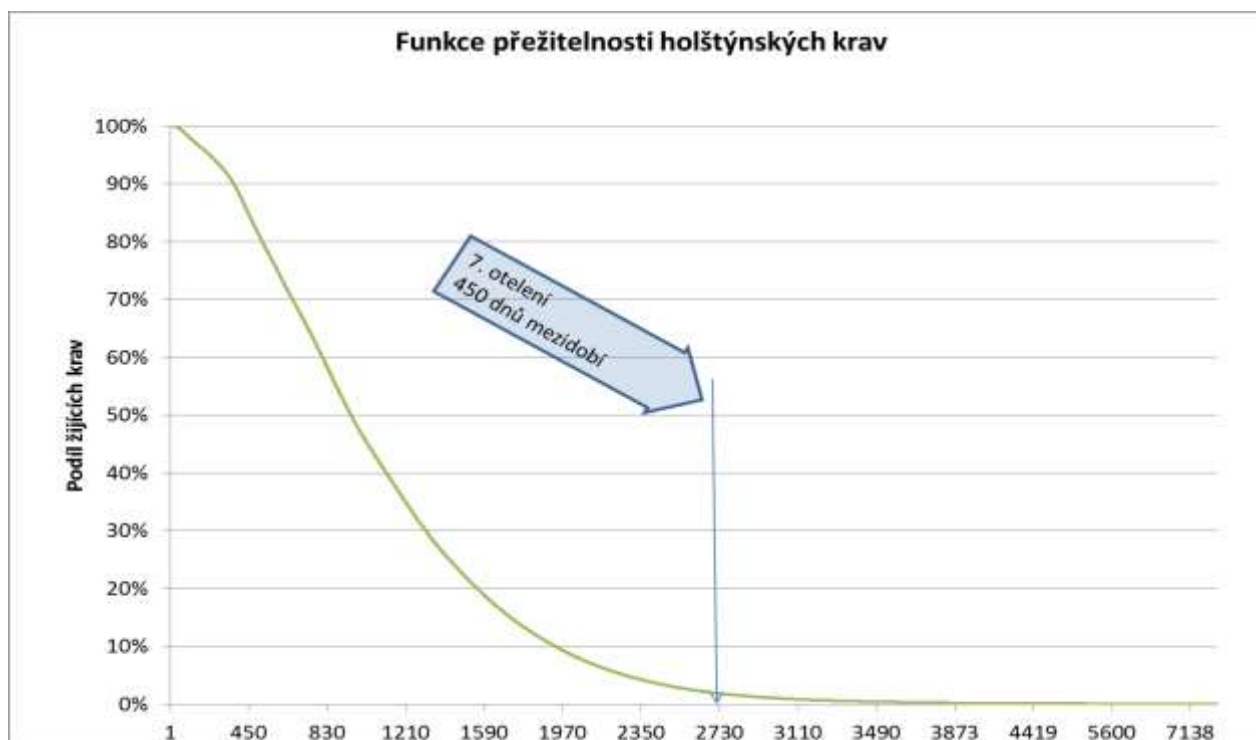
Tab. 2: Průměrné mezidobí u holštýnských krav prvně otelených od roku 2010

	1. – 2. laktace	2. – 3. laktace	3. – 4. laktace	4. – 5. laktace	5. – 6. laktace	6. – 7. laktace
Počet	304 981	169 906	77 362	27 355	6 580	776
Průměr (dny)	408,32	412,06	410,74	407,71	400,47	384,60
St. odchylka (dny)	81,66	77,38	74,30	69,91	66,54	48,40
75% Q3 (dny)	442	449	447	443	435	408
50% Median (dny)	384	392	392	391	386	374
25% Q1 (dny)	351	355	356	356	353	350

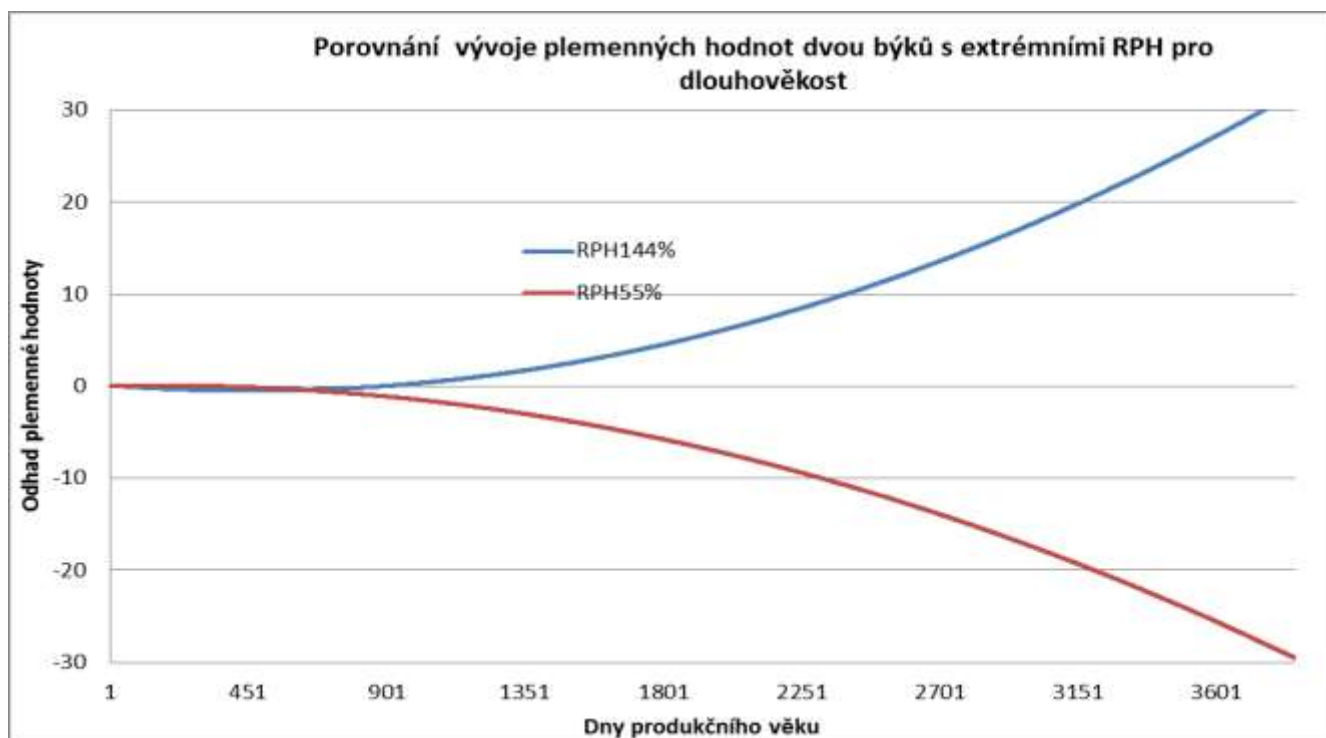
Graf 1: Vyřazování holštýnských krav



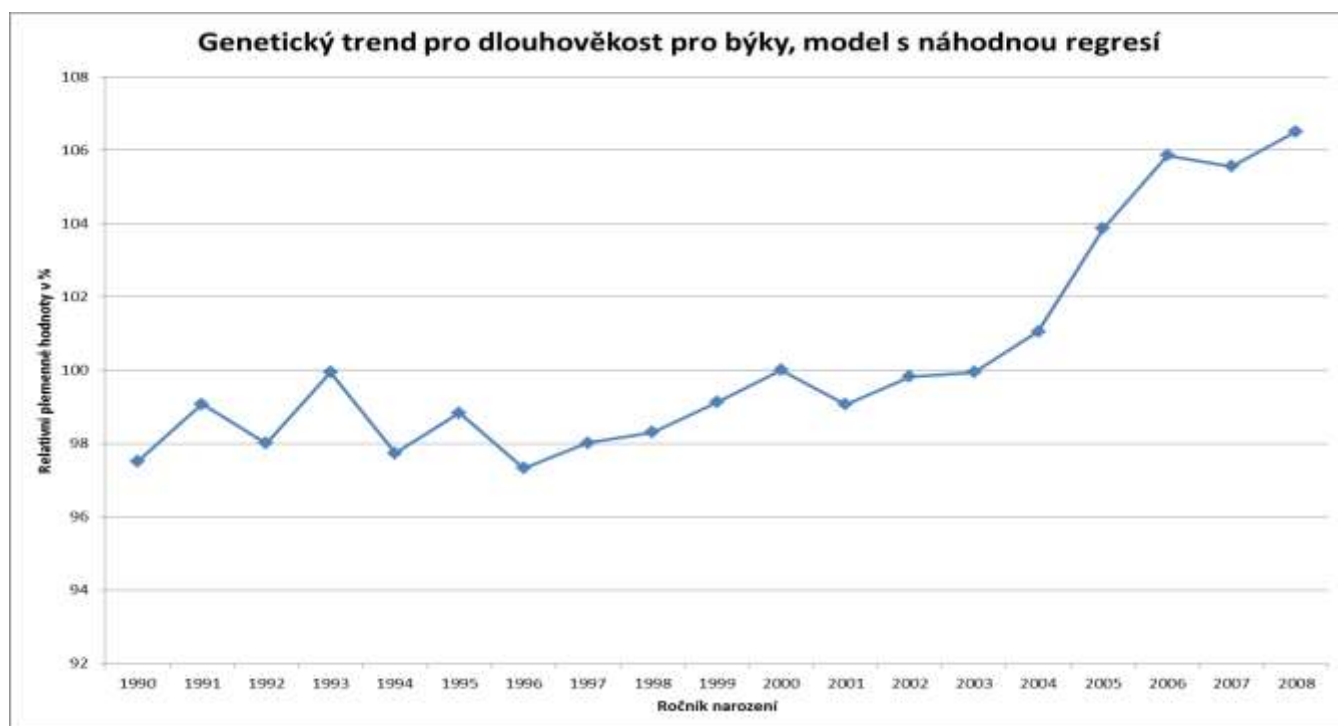
Graf 2: Funkce přežitelnosti holštýnských krav



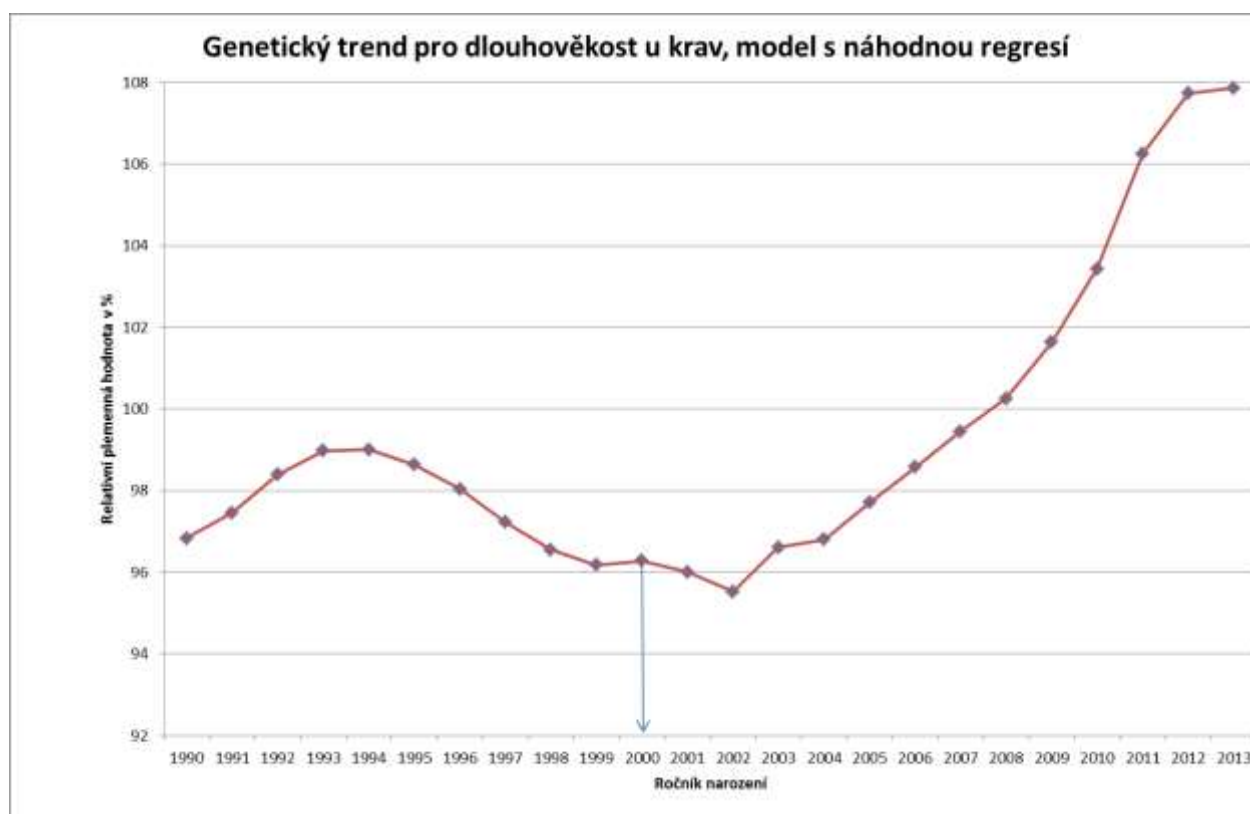
Graf 3: Porovnání vývoje plemenných hodnot dvou býků s extrémními RPH pro dlouhověkost



Graf 4: Genetický trend pro býky



Graf 5: Genetický trend pro krávy



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

Název: Odhad plemenné hodnoty pro dlouhověkost dojeného skotu modelem s náhodnou regresí,
postup testace

Autor: Ing. Ludmila Zavadilová, CSc. (60 %)
Ing. Eva Kašná, Ph.D. (40 %)

ISBN 978-80-7403-186-1

Metodika byla vypracována v rámci řešení výzkumného projektu NAZV QJ1510144.

Výzkumný ústav živočišné výroby, v. v. i.

Přátelství 815

104 00 Praha Uhřetěves

www.vuzv.cz