

# Identifikace produkčních ukazatelů důležitých pro tvorbu selekčních kritérií skotu

Autoreferát doktorské disertační práce

Ing. Monika Michaličková

Praha 2017

Fakulta agrobiologie,  
potravinových a přírodních zdrojů

Česká zemědělská univerzita  
v Praze  
Kamýcká 129  
165 21, Praha 6 - Suchbát

[www.af.czu.cz](http://www.af.czu.cz)



Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie,  
potravinových a přírodních zdrojů

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**  
**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Ing. Monika Michaličková**

katedra: genetiky a šlechtění

**Identifikace produkčních ukazatelů důležitých pro tvorbu selekčních kritérií  
skotu**

**Identification of production indicators important for definition of the  
selection criteria in cattle breeding**

**autoreferát doktorské disertační práce**

Studijní program: Zootechnika  
Studijní obor: Obecná zootechnika  
Školitel: **doc. Ing. Luboš Vostrý, PhD.**  
katedra genetiky a šlechtění  
Konzultant: **Ing. Emil Krupa, Ph.D., Ing. Zuzana Krupová, Ph.D.**  
pracoviště: VÚŽV Praha, v. v. i.  
  
Oponenti: doc. Ing. Karel Mach, CSc.  
doc. Ing. Luděk Stádník, Ph.D.  
doc. Ing. Radovan Kasarda, Ph.D.

Obhajoba doktorské disertační práce se koná dne: .....  
v .....hod. na: Fakultě agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů ČZU v Praze

S doktorskou disertační prací je možno se seznámit na děkanátě FAPPZ ČZU v Praze.

**P r a h a 2 0 1 7**

## OBSAH

<b>1</b>	<b>Summary</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Prehľad o súčasnom stave riešenej problematiky</b> .....	<b>4</b>
2.1	Chov hovädzieho dobytku a základy výrobkovej ekonomiky .....	4
2.2	Ekonomické váhy ukazovateľov .....	4
2.3	Ekonomické váhy v šľachtení a selekčné indexy .....	5
<b>3</b>	<b>Vedecká hypotéza a ciele práce</b> .....	<b>6</b>
3.1	Vedecká hypotéza .....	6
3.2	Cieľ práce .....	6
<b>4</b>	<b>Materiál a metodika</b> .....	<b>7</b>
4.1	Základné produkčno-ekonomické parametre .....	7
4.2	Stanovenie ekonomických váh a návrh selekčných kritérií.....	7
<b>5</b>	<b>Výsledky a diskusia</b> .....	<b>8</b>
5.1	Základné produkčno-ekonomické parametre .....	8
5.2	Stanovenie ekonomických váh a návrh selekčných kritérií.....	8
<b>6</b>	<b>Záver a odporúčania pre využitie poznatkov v praxi a pre ďalší rozvoj oboru</b> .....	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>Zoznam použitej literatúry</b> .....	<b>11</b>
<b>8</b>	<b>Zoznam publikácií autora k riešenej problematike</b> .....	<b>13</b>

## 1 SUMMARY

The aim of the study was to apply all available information (for time period 2011 – 2013) about the dual-purpose cattle breeds (Simmental - SS and Pinzgauer - SP) to the program package ECOWEIGHT and to suggest selection criteria for Slovak dairy and cow-calf production systems. The main advantages of Ph.D. thesis were the calculation of economic weights with comprehensive consideration and updating of the current farming conditions, as well as the calculation of economic weights for new traits – i. e. health and residual feed intake traits. For the calculations, the bio-economic model and the most common marketing strategy for given production system were used. The main comparative advantage of SS and SP breeds, were the milk yield (dairy system) and proportion of sold calves per 100 cows (cow-calf system), respectively. For the both breeds and production systems the longevity of cows was detected as the weakness. The highest proportion in cost and revenues structure for the feeding and main products was observed, respectively. For both breeds and production systems, the profit (regardless of subsidies including) was not reached. For SS breed in dairy and cow-calf system, the highest economic importance was observed for milk yield (19.9%) and fertility of cows (22.5%), daily gain of calves till weaning (age of 100 days; 16.1%) and weight of calves at 210 days of age (14.3%) and for the longevity of cows (11.4% and 12.4%), respectively. On the other hand, for SP breed the highest relative importance was observed for daily gain till weaning (100 days of age, 20.3%) and weight of calves at 210 days (100 days of age; 20.3%), milk yield (20.2%) and weight at 120 days of age (14.4%) and for longevity of cows (10.1% and 16.8%) in dairy and cow-calf population, respectively. Based on the results of Ph. D. thesis, it could be recommended to reconsider the current breeding objectives, as well as to redefine the selection indices of dual-purpose cattle breeds in Slovakia. The emphasise should be based to growth and functional traits, with the aim to integrate preferences of consumers (environmental criterion and popularity of animal products), as well as to ensure the sustainability of animal production.

**Key words:** dual-purpose cattle breeds, economic weights, selection criteria

## **2 PREHĽAD O SÚČASNOM STAVE RIEŠENEJ PROBLEMATIKY**

### **2.1 Chov hovädzieho dobytku a základy výrobkovej ekonomiky**

Hovädzí dobytok je možné chovať v dvoch základných produkčných systémoch - v chove dojníc a v chove kráv bez trhovej produkcie mlieka. Z dôvodu nestabilnej situácie na trhoch, na význame nadobúdajú plemená s kombinovanou úžitkovosťou, ktoré sú využívané v oboch základných produkčných systémoch. Tieto plemená majú na Slovensku dlhodobú tradíciu chovu. Slovenské strakaté plemeno (SS) predstavuje na Slovensku najväčšiu populáciu dobytku, ktorá sa šľachtí v smere kombinovaného úžitkového typu. Ďalším takýmto plemenom je slovenské pinzgauské (SP), ktoré je od roku 1994 evidované ako ohrozený druh a je kladený vysoký dôraz na jeho udržanosť (Kadlečík a kol., 2008).

Údaje o výrobkovej ekonomike poskytujú významné informácie o ekonomickom výsledku chovu, ale predstavujú tiež dôležitú časť vstupných parametrov potrebných pre definovanie hospodársky významných ukazovateľov v procese šľachtenia. Východiskom produkčnej ekonomiky je kalkulačný vzorec (Daňo a kol., 2007), pomocou ktorého sa priradujú náklady na určitú kategóriu zvierat (Krupová a kol., 2012). Súčet priamych a nepriamych nákladových položiek predstavuje celkové náklady na chov a odpočítaním hodnoty vedľajších výrobkov sa vyčísli vlastné náklady na chov danej kategórie dobytku. Tento postup predstavuje odpočítavaciu kalkulačnú metódu. Pri základnom stáde dojníc sa náklady vyčísľujú na mlieko a vedľajšími výrobkami sú živonarodené teľa a maštalný hnoj. V základom stáde dojčiacich kráv je ako hlavný výrobok chápané živonarodené teľa (Daňo a kol., 2007).

### **2.2 Ekonomické váhy ukazovateľov**

Ekonomická váha ukazovateľa udáva, o koľko sa zmení ekonomický výsledok určitého výrobného systému (napr. stádo), ak sa úroveň ukazovateľa v tomto systéme zvýši o jednotku. Ekonomická váha by mala byť vyjadrená na úroveň znaku po očakávanej zmene a môže nadobúdať kladné a záporné hodnoty (Vargas a kol., 2002). Výpočet ekonomických váh predstavuje súbor na seba nadväzujúcich činností, ktorými sú definícia produkčného systému, určenie časového obdobia hodnotenia, definovanie miery ekonomického výsledku systému, určenie vzťažnej jednotky, výber metódy výpočtu ekonomických váh a testovanie citlivosti ekonomických váh na zmeny vstupných parametrov (Wolfová, 2006).

Vo všeobecnosti je možné ekonomické váhy v chove hovädzieho dobytku počítať pre 5 základných skupín ukazovateľov, a to pre ukazovatele rastu, jatočné ukazovatele, funkčné ukazovatele, ukazovatele efektívneho príjmu krmiva a pre ukazovatele mliekovej úžitkovosti (Wolf a kol., 2013). Marginálne ekonomické váhy ukazovateľov sa násobia príslušnou genetickou smerodajnou odchýlkou a vyjadrujú ako relatívne (v %), ktoré umožňujú vzájomné porovnanie ekonomického významu ukazovateľov (Wolfová, 2006).

Za ekonomicky najdôležitejšie ukazovatele sú v chove dojníc považované produkcia mlieka, produkcia bielkovín, produkcia tuku, dlhovekosť a plodnosť kráv (Veerkamp a kol., 2002; González-Recio a kol., 2004; Krupa a kol., 2011). V literatúre sa medzi hodnotenými ukazovateľmi uvádzajú aj výskyt klinických mastitíd a efektívnosť príjmu krmiva (Hietala a kol., 2014).

V chove kráv bez trhovej produkcie mlieka sú za najdôležitejšie ukazovatele považované dlhovekosť kráv (napr. Brumatti a kol., 2002; Mwansa a kol., 2002) a ukazovatele intenzity rastu, pričom veľký význam majú aj funkčné znaky (oplodnenosť kráv a jalovic; Albera a kol., 2004). V systémoch s produkciou dospelých jatočných zvierat je významná aj skupina jatočných znakov (Brumatti a kol., 2002) a v niektorých prácach sú hodnotené aj ukazovatele ochorenia končatín (Aby a kol., 2012) a mimo produkčné funkcie chovu kráv bez trhovej produkcie mlieka (Baumung a kol., 2001).

### **2.3 Ekonomické váhy v šľachtení a selekčné indexy**

Šľachtiteľské ciele zahŕňajú rôzne skupiny hospodársky významných ukazovateľov (definovaných na základe ekonomických váh), ktoré môžu byť považované za selekčné kritériá a následne vstupujú do selekčných indexov (Wolfová, 2006). Selekčný index kombinuje všetky ekonomicky dôležité znaky do jedného čísla, podľa ktorého sa zvieratá môžu objektívne zoradiť pre účely selekcie. Pre výpočet ekonomických selekčných indexov sú rozhodujúce aktuálne plemenné hodnoty zvierat v jednotlivých znakoch, ekonomické váhy týchto znakov a ich príslušné genetické parametre (Baumung a kol., 2001).

Selekčný index pre dojené plemená dobytka väčšinou obsahuje ukazovatele mliekovej úžitkovosti, tuku a bielkovín. V niektorých prácach (napr. Pedersen a kol., 2008) sa k daným znakom pridávajú aj plodnosť samíc, telenie, zdravie vemena, ukazovatele zdravia, dlhovekosť a znaky exteriéru. Stanovenie selekčných kritérií, resp. zložiek selekčného indexu v chove kráv bez trhovej produkcie mlieka je obvykle založené na rastových ukazovateľoch (hmotnosť vo veku jedného roka) a reprodukčných ukazovateľoch (napr. vek pri prvom otelení). Selekčný index pre dvojúžitkové plemená by mal byť orientovaný na znaky mliekovej a mäsovej úžitkovosti, ako aj na ukazovatele zdravia a plodnosti (Baumung a kol., 2001).

V podmienkach SR je na selekciu využívaný Slovenský produkčný index, ktorý v sebe zahŕňa produkciu mlieka tuku a bielkovín (Candrák a Lichanec, 2007). V podmienkach ČR je selekčný index pre dojené plemená dobytka rozpracovaný detailnejšie. Selekcia sa uskutočňuje na základe produkčných znakov (obsah tuku a bielkovín v kg a v %), reprodukčných znakov, znaku skóre somatických buniek, dlhovekosti a znakov exteriéru (lineárny popis utvárania vemena a končatín) v pomere 49:12:7:25. Napriek tomu, že kombinované plemená dobytka sú v praxi často chované v oddelených produkčných systémoch (dojnice a kravy bez trhovej produkcie mlieka), selekčné kritériá sú navrhované iba pre populáciu ako celok. Zo šľachtiteľského hľadiska by mohlo byť efektívnejšie navrhnúť selekčné kritériá pre jednotlivé produkčné systémy oddelene.

### **3 VEDECKÁ HYPOTÉZA A CIELE PRÁCE**

#### **3.1 Vedecká hypotéza**

Informácie z databáz hovädzieho dobytku a produkčno-ekonomické ukazovatele chovu, umožnia objektívne stanoviť najdôležitejšie ukazovatele vplývajúce na ekonomickú efektívnosť chovov dojených a nedojených stád a navrhnúť selekčné kritériá s ohľadom na šľachtiteľský cieľ kombinovaných plemien hovädzieho dobytku na Slovensku.

#### **3.2 Cieľ práce**

Cieľom dizertačnej práce bolo zozbierať a vyhodnotiť dostupné informačné zdroje, definovať základné produkčno-ekonomických parametre a aplikovať takto syntetizované vstupné parametre do programu ECOWEIGHT. Takto stanovené a aktualizované ekonomické váhy slúžili na návrh selekčných kritérií kombinovaných plemien dobytku (slovenské strakaté - SS a slovenské pinzgauské - SP plemeno) v dojenom a nedojenom systéme chovu na Slovensku, v období rokov 2011 - 2013.

Hlavným prínosom dizertačnej práce bol výpočet ekonomických váh pre historicky významné plemená dobytku, pri komplexnom zohľadnení a aktualizácii súčasných produkčno-ekonomických podmienok chovu kombinovaných plemien dobytku v programe ECOWEIGHT (Wolf a kol., 2013), ako aj výpočet ekonomických váh za znaky zdravia (výskyt klinických mastitíd a ochorenia paznechtov v dojenej populácii) a reziduálneho príjmu krmiva. Na základe doterajšieho štúdia literatúry, doposiaľ neboli ekonomické váhy pre tieto znaky v podmienkach Slovenskej republiky počítané. Zároveň doposiaľ v ekonomike šľachtenia neboli zachytené zmeny v ekonomike krajiny po kríze v agrárnom sektore po roku 2009.

## 4 MATERIÁL A METODIKA

### 4.1 Základné produkčno-ekonomické parametre

Na základe podkladov od chovateľov, bola vyhodnotená ekonomika vo vybraných chovoch za jednotlivé účtovné obdobia. Výsledkom bolo zhodnotenie štruktúry nákladov, výnosov a celkové zhodnotenie výsledku hospodárenia (Daňo a kol., 2007; Krupová a kol., 2012). Využitie ročeník kontroly úžitkovosti a dostupnej vedeckej a odbornej tlače, slúžilo na získanie dodatočných údajov, ktoré neboli z podnikového hľadiska dostupné, ale mali vplyv na produkčno-ekonomické ukazovatele chovu oboch plemien. Všetky údaje boli následne využité ako vstupné parametre programu ECOWEIGHT (Wolf a kol., 2013).

### 4.2 Stanovenie ekonomických váh a návrh selekčných kritérií

Základom výpočtu ekonomických váh ukazovateľov bolo bio-ekonomické modelovanie systému chovu, pri zohľadnení marketingovej stratégie najviac uplatňovanej v praxi pre daný produkčný systém. Na výpočet ekonomických váh bol použitý program ECOWEIGHT verzia 6.0.4 (Wolf a kol., 2013), a to časť EWDC (verzia 2.2.3) a časť EWBC (verzia 3.0.4).

Ako kritérium ekonomickej efektívnosti bol stanovený celkový zisk na kravu a rok, pričom všetky výnosy a náklady boli odúrokované k času narodenia potomkov. Pre účely výpočtu ekonomických váh boli v nákladoch zahrnuté náklady na ustajnenie (napr. podstielka), kŕmenie (vlastné a nakupované krmivá), veterinárnu starostlivosť, chov (inseminácia a náklady s ňou spojené) a fixné náklady (mzdy, energie, opravy, režijné náklady). Uvedené náklady boli definované pre každú kategóriu zvierat v danom produkčnom systéme individuálne.

Marginálne ekonomické váhy boli vyjadrené ako numerická aproximácia parciálnej derivácie ziskovej funkcie, s ohľadom na podiel diferencií zisku a úrovne ukazovateľa. Pri jednotlivých znakoch bolo predpokladané normálne rozdelenie početnosti a výpočet ekonomických váh bol nasledovný:

$$ev_l = \frac{Z_h - Z_l}{TV_1^h - TV_1^l} \quad (1)$$

kde:  $ev_l$  bola marginálna ekonomická váha znaku  $l$  vyjadrená na jednotku znaku na kravu a rok v €,  $Z_h$  a  $Z_l$  bol zisk vypočítaný pri zvýšenej, resp. zníženej hodnote ukazovateľa  $l$  a  $TV_1^h$  a  $TV_1^l$  bola zvýšená resp. znížená hodnota ukazovateľa  $l$ .

Pre vzájomné porovnanie ekonomickej dôležitosti jednotlivých ukazovateľov, boli marginálne ekonomické váhy vynásobené príslušnou genetickou smerodajnou odchýlkou, to znamená štandardizované na spoločného menovateľa. Následne bola ekonomická váha ukazovateľa vyjadrená relatívne (v %), ako podiel na sume absolútnych hodnôt štandardizovaných ekonomických váh všetkých hodnotených ukazovateľov.



## 5 VÝSLEDKY A DISKUSIA

### 5.1 Základné produkčno-ekonomické parametre

Obe plemená mali v hodnotených chovoch dojeného systému (v porovnaní s chovmi bez trhovej produkcie mlieka) lepšie reprodukčné a funkčné parametre, pričom hlavnou výhodou SS plemena bola vyššia mlieková úžitkovosť (+17 %). Na druhej strane, hlavnou výhodou SP plemena v nedojenom systéme bol podiel predaných teliat na 100 kráv (+33 %). Uvedené výsledky korešpondujú s výsledkami zistenými v programe ECOWEIGHT (za populáciu jednotlivých plemien). Na základe výsledkov z hodnotených chovov, ako aj populácie, v porovnaní s plemenným štandardom boli pri oboch plemenách a v oboch produkčných systémoch zaznamenané rezervy najmä pri produkčnej dlhovekosti kráv, ktorá by sa mala pohybovať na úrovni 4 – 5 laktácií, resp. otelení.

Z hľadiska nákladovej štruktúry dojeného systému, mali pri oboch plemenách najväčšie zastúpenie náklady na krmivá, ostatné priame náklady a odpisy zvierat. Na druhej strane, prioritnú časť tržieb v dojenej populácii oboch plemien tvorili tržby z predaja mlieka a v populácii bez trhovej produkcie mlieka zasa tržby z predaja odstavených teliat. Toto zistenie je v súlade s výrobným zameraním systémov, nakoľko práve to determinuje celkovú štruktúru nákladov a tržieb (Krupová a kol., 2009).

V oboch hodnotených produkčných systémoch a pri oboch plemenách (bez ohľadu na zápočet dotácií) nebola dosiahnutá rentabilita (Krupová a kol., 2016, Kvapilík, 2010; Wolfová, 2006). V dojených stádach SS plemena bol, napriek nižšej realizačnej cene za kg mlieka (-9 %) a vyšším nákladom na dojnicu a rok (+5 %), zistený priaznivejší ekonomický výsledok (+7 % v porovnaní s plemenom SP). Dôvodom bola najmä vyššia mlieková úžitkovosť dojníc plemena SS (+17 %). V stádach bez trhovej produkcie mlieka bol priaznivejší výsledok hospodárenia bez zápočtu dotácií zaznamenaný pri plemene SP (+3 %). Náklady na kravu a rok, ako aj náklady na predané teľa boli síce v priemere o 13 % vyššie, ale boli kompenzované vyššími tržbami – najmä z predaja teliat (+47 %). Tie primárne vyplývali z vyššieho počtu predaných teliat na sto kráv (+33 %) v porovnaní so stádami plemena SS. Uvedené výsledky korešpondujú s výsledkami programu ECOWEIGHT. Rentabilná produkcia v oboch produkčných systémoch a pri oboch plemenách by mohla byť očakávaná až po zápočte nepriamych dotácií do ekonomiky produkčného systému (napr. jednotná platba na plochu, podpora na znevýhodnené oblasti; Krupová a kol., 2016).

### 5.2 Stanovenie ekonomických váh a návrh selekčných kritérií

Pre SS plemeno chované v dojenom systéme bola zistená vysoká relatívna dôležitosť znakov produkcie mlieka a funkčných znakov (Krupová a kol., 2009). Naproti tomu, pre SP plemeno bola zistená vysoká ekonomická dôležitosť predovšetkým pri funkčných a rastových znakoch, a to ako v dojenom, tak aj v nedojenom systéme chovu (Krupa a kol., 2011; Krupová a kol., 2016). Súčet absolútnych hodnôt

šstandardizovaných váh týchto znakov v dojenom systéme SP plemena predstavoval 64 %, pričom v nedojenom to bolo až 90 %. Vysoká ekonomická dôležitosť ukazovateľov rastu bola zistená pri oboch produkčných systémoch, a najmä pri SP plemene. Tento stav korešponduje s kombinovaným produkčným zameraním oboch plemien a vysokým podielom predaných teliat (export) po odstave v oboch produkčných systémoch, za priaznivé ceny (Krupová a kol., 2016). Navyše, pri oboch plemenách zahrnutie dotácií do výpočtov posilňovalo relatívnu významnosť znakov produkcie mlieka (Wolfová, 2006).

Najvyššia relatívna dôležitosť bola v dojenom systéme SS plemena zistená pre mliekovú úžitkovosť (19,9 %), prírastok teliat do odstavu (vo veku 100 dní, 16,1 %) a pre dlhovekosť kráv (11,4 %). V nedojenej populácii patrila k ekonomicky najvýznamnejším znakom oplodnenosť kráv (22,5 %), hmotnosť teliat vo veku 210 dní (14,3 %) a dlhovekosť kráv (12,4 %).

Čo sa SP plemena týka, najvyššia relatívna dôležitosť bola v dojenom systéme zistená pre denný prírastok do odstavu (do 100 dní v dojenej populácii; 20,3 %) a pre mliekovú úžitkovosť (20,2 %). Vysoká ekonomická relatívna dôležitosť bola ďalej v dojenom systéme zistená pre znaky dlhovekosť kráv (10,1 %) a skóre somatických buniek (9,1 %). V nedojenej populácii SP plemena boli ďalšími ekonomicky významnými znakmi, po hmotnostnom prírastku teliat od 120 do 210 dní (19,3 %), dĺžka produkčného života (16,8 %) a hmotnostný prírastok teliat do 120 dní (14,4 %).

Vzhľadom na obsah súčasného selekčného indexu na Slovenku, ako aj na potrebu udržateľnosti kombinovaných plemien dobytky (najmä slovenský pinzgauský dobytok), by bola vhodná aktualizácia ekonomických váh za znaky mliekovej úžitkovosti (mlieko tuk, bielkoviny), ktoré sú v ňom obsiahnuté. Z hľadiska kombinovaného výrobného zamerania plemien a rezerv v dosahovaných funkčných znakoch, by bolo potrebné zvážiť okrem zohľadnenia rastových znakov v selekcii, aj niektoré funkčné znaky (najmä dlhovekosť a oplodnenosť kráv). Vzhľadom na súčasné trendy a tlak na socio-etické aspekty smerovania chovov, by mohlo byť z hľadiska zatraktívnenia produkcie a welfare zvierat vhodné, aj zohľadnenie znakov, ktoré v sebe zahŕňajú environmentálny aspekt („non-market value“, napr. RFI a znaky zdravia).

## **6 ZÁVERY A ODPORÚČANIA PRE VYUŽITIE POZNATKOV V PRAXI ALEBO PRE ĎALŠÍ ROZVOJ OBORU**

Na základe výsledkov dizertačnej práce, zameranej na identifikáciu ukazovateľov dôležitých pre tvorbu selekčných kritérií hovädzieho dobytku, by malo byť ďalšie využitie výsledkov pre vedu a prax nasledovné:

- Po dohovore so zástupcami chovateľov nájsť vhodný spôsob kombinácie rastových, produkčných a funkčných ukazovateľov do aktualizovaných selekčných indexov kombinovaných plemien dobytku.
- Zvážiť tvorbu rozdielnych selekčných indexov pre jednotlivé populácie kombinovaných plemien dobytku a pre rôzne produkčné systémy.
- V ďalších analýzach zamerať pozornosť na možnosť využitia netrhových hodnôt znakov, s cieľom zakomponovať environmentálny prínos (welfare, znižovanie produkcie emisií) funkčných znakov do selekčných indexov, ako aj nepriamo prispieť k bezpečnosti potravín a udržateľnému rozvoju domáceho poľnohospodárstva.
- Pokračovať v zbere, analýze parametrov kombinovaných plemien dobytku a vzhľadom na meniace sa ekonomické a populačné podmienky testovať citlivosť ekonomických váh na zmenu vstupných parametrov.

## 7 ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

Aby, B. A., Aass, L., Sehested, E., Vangen, O. 2012. A bio-economic model for calculating economic values of traits for intensive and extensive beef cattle breeds. *Livestock Science*. 143 (2-3). 259-269.

Albera, A., Carnier, P., Groen, A. F. 2004. Definition of a breeding goal for the Piemontese breed: economic and biological values and their sensitivity to production circumstances. *Livestock Production Science*. 89 (1). 67-78.

Baumung, R., Sölkner, J., Gierzinger, E., Willam, A. 2001. Ecological total merit index for an Austrian dual purpose cattle breed. *Archiv für Tierzucht*. 44 (1). 5-13.

Brumatti, R. C., Ferraz, J. B. S., Formigoni, I. B., Eler, J. P. 2002. Application of a bio-economical model to estimate economical weights for traits used in selection index in beef cattle. *Proceedings of the 7th World Congress on Genetic Applied to Livestock Production (CD-ROM)*. Montpellier: Com. No. 23-19.

Candrák, J., Lichanec I. 2007. Odhad plemenných hodnôt typu v populácii holsteinského plemena na Slovenska. Odhad plemenných hodnôt exteriéru holsteinského dobytku na Slovensku. *Slovenská holštajnská asociácia. Ivánka pri Dunaji*. 72 s.

Daňo, J., Huba, J., Krupová, Z., Polák, P., Krupa, E. 2007. Development of livestock economy at the beginning of XXI. Century. *Slovak Agricultural Research Centre - Research Institute for Animal Production*. Nitra. 70 s. ISBN: 978-80-88872-61-0.

González-Recio, O., Pryce, J. E., Haile-Mariam, M., Hayes, B. J. 2014. Incorporating heifer feed efficiency in the Australian selection index using genomic selection. *Journal of Dairy Science*. 97 (6). 3883-3893.

Hietala, P., Wolfová, M., Wolf, J., Kantanen, J., Juga, J. 2014. Economic values of production and functional traits including residual feed intake in Finnish milk production. *Journal of Dairy Science*. 97 (2). 1092-1106.

Kadlečík, O., Kasarda, R., Mészáros, G. 2008. Inbreeding in pure-bred Slovak Pinzgau dualpurpose cattle population. *Archiva Zootechnica*. 11 (2). 21-28.

Krupa, E., Krupová, Z., Oravcová, M., Polák, P., Tomka, J. 2011. Economic Importance of the Traits for Slovak Pinzgau Breed Reared in Dairy and Cow-calf System. *Agriculturae Conspectus Scientificus*. 76 (3). 255-258.

Krupová, Z., Huba, J., Daňo, J., Krupa, E., Oravcová, M., Peškovičová, D. 2009. Economic weights of production and functional traits in dairy cattle under a direct subsidy regime. *Czech Journal of Animal Science*. 54 (6). 249-259.

Krupová, Z., Krupa, E., Michaličková, M., Wolfová, M., Kasarda, R. 2016. Economic values for health and feed efficiency traits of dual-purpose cattle in marginal areas. *Journal of Dairy Science*, 99(1). 644 - 656.

Krupová, Z., Michaličková, M., Krupa, E. 2012. Review of methodologies for costs calculating of ruminants in Slovakia. *Journal of Central European Agriculture*. 13 (3). 426-445.

Kvapilík, J. 2010. Hodnocení ekonomických ukazatelů výroby mléka. *Certifikovaná metodika*. Praha 2010. 78.s. ISBN: 978-80-7403-059-8.

Mwansa, P. B., Crews, D. H., Wilton, J. W., Kemp, R. A. 2002. Multiple trait selection for maternal productivity in beef cattle. *Journal of Animal Breeding Genetics*. 119. 391-399.

Vargas, B., Groen, A. F., Herrero, M., Van Arendonk, J. A. M. 2002. Economic values for production and functional traits in Holstein cattle of Costa Rica. *Livestock Production Science*. 75. 101-116.

Veerkamp, R. F., Dillon, P., Kelly, E., Cromie, A. R., Groen, A. F. 2002. Dairy cattle breeding objectives combining yield, survival and calving interval for pasture based systems in Ireland under different milk quota scenarios. *Livestock Production Science*. 76 (1-2). 137-151.

Wolfová, M. 2006. Ekonomická hodnota užitočných znaků ve šlechtění dojného a masného skotu. *Dizertačná práca*. 49 s.

Wolf, J., Wolfová, M., Krupa E. 2013. Users Manual for the program Package ECOWEIGHT (C Programs for Calculating Economic Eights in Livestock), Version 6.0.4. Part 1: Programs EWBC (Version 3.0.4) and EWDC (Version 2.2.3). *Research Institute of Animal Production*. Prague-Uhřetěves. 222 s.

*Internetové zdroje:*

Pedersen, J., Sørensen, M. K., Toivonen, M., Eriksson J. Å., Aamand, G. P. 2008. Report on Economic Basis for a Nordic Total Merit Index. Nordic Cattle Genetic Evaluation. [cit. 2015-05-27]. Dostupné z: <[http://www.nordicebv.info/wpcontent/uploads/2015/05/Report-on-Economic-basis-for-a-Nordic-Total-Merit-Index\\_short.pdf](http://www.nordicebv.info/wpcontent/uploads/2015/05/Report-on-Economic-basis-for-a-Nordic-Total-Merit-Index_short.pdf)>.

## 8 ZOZNAM PUBLIKÁCIÍ AUTORA K RIEŠENEJ PROBLEMATIKE

### *Recenzované vedecké publikácie - IF (4)*

Krupová, Z., Krupa, E., **Michaličková, M.**, Wolfová, M., Kasarda, R. 2015. Economic values for health and feed efficiency traits of dual-purpose cattle in marginal areas. *Journal of Dairy Science*. 99 (1). 644-656.

**Michaličková, M.**, Krupová, Z., Krupa, E. 2015. Economic evaluation of cow-calf herds. I. Calculation methods. *Animal Science Papers and Reports*. 33 (3). 257-266.

**Michaličková, M.**, Krupová, Z., Krupa, E. 2015. Economic evaluation of cow-calf herds. II. Analysis of the main determinants. *Animal Science Papers and Reports*. 33 (4). 337-346.

**Michaličková, M.**, Krupová, Z., Polák, P., Hetényi, L., Krupa, E. 2014. Development of competitiveness and its determinants in Slovak dairy farms. *Agricultural Economics – Czech*. 60 (2). 82-88.

### *Recenzované vedecké publikácie - SCOPUS (3)*

Krupová, Z., Krupa, E., **Michaličková, M.**, Zavadilová, L., Kadlečík, O. 2015. Economic sustainability of the local dual-purpose cattle. *Poljoprivreda (Agriculture)*. 21 (2). 220-223.

Krupová, Z., Motyčka, J., Krupa, E., **Michaličková, M.** 2016. Economic importance of milk traits under various payment systems. In: *Acta Agriculturae Slovenica*, 106, 2016, supplement 5, 154 - 159.

Polák, P., Tomka, J., **Michaličková, M.**, Oravcová, M. 2014. Usage of muscle thickness measured by ultrasound for assessment of muscle development in Slovak Pinzgau heifers. *Animal Husbandry - scientific articles*. 62. 45-50.

### *Recenzované vedecké publikácie - iné (3)*

Koleno, A., Huba, J., Krupová, Z., **Michaličková, M.**, Debrecéni, O. 2014. The modeling of production and economic indicators in suckler cows herds. *Journal of Agricultural Science and Technology A*. 4 (1). 93-101.

**Michaličková, M.**, Krupová, Z., Krupa, E. 2014. Determinants of economic efficiency in dairy cattle and sheep. *Slovak Journal of Animal Science*. 47 (1). 39-50.

**Michaličková, M.**, Krupová, Z., Krupa, E., Zavadilová, L. 2016. Bio-economic Models for Efficient Dairy Cattle Breeding. *Acta Fytotechnica et Zootechnica*, 19(Special Issue). 6-8.

### *Odborné publikácie (36)*

Gondeková, M., **Michaličková, M.** 2013. Spoločným cieľom je 80 %-ná sebestačnosť. *Slovenský chov*. 18 (12). 8.

Koleno, A., **Michaličková, M.**, Boudný, J., Huba, J. 2013. Porovnanie nákladov vo výkrme býkov v analyzovaných chovoch v SR a ČR. *AGROMagazín*. 15 (12). 12-13.

Krupa, E., Krupová, Z., **Michaličková, M.**, Kasarda, R., Kadlečík, O. 2015. Ekonomická dôležitosť znakov kombinovaného plemene skotu. *Náš chov*. 75 (5). 31-34.

Krupová, Z., **Michaličková, M.**, Svitáková, A. 2016. Ekonomika šlechtění skotu. *Zpravodaj Českého svazu chovatelů masného skotu*. 23 (1). 20-21.

**Michaličková, M.**, Gondeková, M., Krupová, Z. 2013. Ekonomiku výroby mlieka sa oplatí držať pod kontrolou. *DOJNICE – špeciálna príloha týždenníka Roľnícke noviny*. 83 (43). 6-7.

**Michaličková, M.**, Krupová, Z., Gondeková, M., Koleno, A. 2013. Ekonomika odchovu dojného dobytku v roku 2012 v sledovaných chovoch. *AGROMagazín*. 15 (11). 14-15.

**Michaličková, M.**, Krupová, Z., Huba, J., Gondeková, M. 2013. Nefinančné náklady a ekonomika výroby mlieka v roku 2012. *AGROMagazín*. 15 (10). 10.

**Michaličková, M.**, Krupová, Z., Krupa, E. 2013. Ekonomika chovu dojčiacich kráv. *Roľnícke noviny*. 83 (44). 19.

**Michaličková, M.**, Krupová, Z., Krupa, E. 2015. Ekonomika chovu slovenského strakatého dobytku. *Náš chov*. 75 (9). 60-63.

**Michaličková, M.**, Krupová, Z., Krupa, E. 2014. Ekonomika dojčiacich kráv v roku 2013: Pretrvávajúce červené čísla. *Agromagazín*. 16 (8). 48-49.

**Michaličková, M.**, Krupová, Z., Krupa, E. 2014. Dojčiacu kravu si treba najskôr odchovať... *Roľnícke noviny*. 84 (35). 22.

**Michaličková, M.**, Krupová, Z., Krupa, E. 2016. Ekonomika výroby mlieka v SR a ČR v rokoch 2012 – 2014. *Náš chov*. 76 (3). 22-24.

**Michaličková, M.**, Krupová, Z., Krupa, E. 2015. Chov nedojených stád v číslach. *Roľnícke noviny*. 85 (38). 16.

**Michaličková, M.**, Krupová, Z., Krupa, E. 2013. Investícia do odchovu prvôtok v dojených a nedojených stádach. *DOJNICE – špeciálna príloha týždenníka Roľnícke noviny*. 83 (43). 7-8.

**Michaličková, M.,** Krupová, Z., Krupa, E. 2015. Nákladové parametre v analyzovaných chovoch dojčiacich kráv v roku 2014. Agromagazín. 17 (10). 14-15.

**Michaličková, M.,** Krupová, Z., Krupa, E. 2014. Optimalizácia parametrov v chove – kľúč k zlepšeniu ekonomiky mäsových stád. Agromagazín. 16 (10). 14-15.

**Michaličková, M.,** Krupová, Z., Krupa, E., Koleno, A. 2013. Ekonomika výkrmu býkov v roku 2012 v súbore hodnotených podnikov. AGROmagazín. 16 (1). 12-13.

**Michaličková, M.,** Krupová, Z., Krupa, E., Koleno, A. 2014. Ekonomika výkrmu býkov v roku 2013 v súbore hodnotených podnikov. AGROmagazín. 17 (1). 12-13.

**Michaličková, M.,** Krupová, Z., Krupa, E., Polák, P. 2013. Ekonomika chovu dojčiacich kráv v 7 analyzovaných chovoch v roku 2012: Stagnujúca produkcia teliat. AGROmagazín. 15 (12). 14-15.

**Michaličková, M.,** Krupová, Z., Krupa, E., Polák, P. 2014. Extenzívny chov dobytky za rok 2013. Roľnícke noviny. 84 (33). 21.

**Michaličková, M.,** Krupová, Z., Krupa, E., Schmidová, J. 2015. Ekonomika chovu kombinovaných plemien. Roľnícke noviny. 85 (24). 21.

**Michaličková, M.,** Krupová, Z., Krupa, E., Svitáková, A. 2014. Ekonomické výsledky chovu krav bez tržní produkce mléka. *Náš chov*. 74 (5). 41-43.

**Michaličková, M.,** Krupová, Z., Krupa, E., Svitáková, A. 2015. Extenzívny chov dobytky: kde sú rezervy? Roľnícke noviny. 85 (26). 27.

**Michaličková, M.,** Krupová, Z., Krupa, E., Tomka, J. 2015. Odchov prvôstky v nedojených stádach. Roľnícke noviny. 85 (34). 29.

**Michaličková, M.,** Krupová, Z., Krupa, E., Tomka, J. 2014. Pastevný výkrm v stádach dojčiacich kráv. Roľnícke noviny. 84 (39). 20.

**Michaličková, M.,** Krupová, Z., Krupa, E., Vostrý, L. 2014. Kombinované plemená vs. mäsové plemená. *Náš chov*. 74 (10). 28-31.

**Michaličková, M.,** Krupová, Z., Krupa, E., Vostrý, L., Svitáková, A. 2014. Zvýšenie tržeb z telat – základ zlepšenia ekonomiky chovu krav bez tržní produkce mléka. Zpravodaj Českého svazu chovatelů masného skotu. 21, (1). 40-41.

**Michaličková, M.,** Krupová, Z., Krupa, E., Záhradník, M. 2015. Ekonomická perspektíva výroby mlieka v roku 2014 v analyzovaných chovoch SR. DOJNICE – špeciálna príloha týždenníka Roľnícke noviny – recenzovaný časopis pre živočíšnu produkciu. 4. 7-8.

**Michaličková, M.,** Krupová, Z., Krupa, E., Záhradník, M. 2014. Extenzita vs. intenzita v chove dobytky – existuje jednoznačný víťaz? DOJNICE – špeciálna príloha týždenníka Roľnícke noviny – recenzovaný časopis pre živočíšnu produkciu. 3. 7-8.

**Michaličková, M.,** Syrůček, J., Krupová, Z., Krupa, E. 2016. Ekonomika chovu kráv bez trhovej produkcie mlieka. *Náš chov*. 76 (4). 44-47.

**Michaličková, M.,** Záhradník, M., Krupová, Z. 2014. Ekonomika odchovu dojného dobytky v roku 2013: Stabilita nákladov na odchov prvôstok. Agromagazín. 16 (11). 14-15.

**Michaličková, M.,** Záhradník, M., Krupová, Z., Gondeková, M. 2014. Ekonomika výkrmu býkov z dojených stád v roku 2013: Rast straty vplyvom nízkych cien. Agromagazín. 16 (12). 52-53.

**Michaličková, M.,** Záhradník, M., Krupová, Z., Huba, J. 2014. Ekonomika výroby mlieka v roku 2013: Nárast cien zmierňoval straty. Agromagazín. 16 (9). 12-13.

**Michaličková, M.,** Záhradník, M., Krupová, Z., Huba, J. 2015. Výroba mlieka: Rast cien a stabilné náklady v roku 2014. Agromagazín. 17 (10). 30-33.

**Michaličková, M.,** Záhradník, M., Krupová, Z., Krupa, E. 2015. Výkrm býkov z hodnotených dojných stád v roku 2014. Agromagazín. 17 (12). 14-15.

**Michaličková, M.,** Záhradník, M., Krupová, Z., Vršková, M. 2015. Ekonomika odchovu mladého dobytky v stádach dojníc v roku 2014. Agromagazín. 17 (11). 10-11.

#### *Knižné publikácie (1)*

Krupová, Z., **Michaličková, M.,** Krupa, E., Huba, J., Koleno, A. 2014. Optimisation of economic parameters and determinants of ruminant production in the Slovak Republic. In: Kuipers A., Roztalnyy A. and Keane G.: Cattle husbandry in Eastern Europe and China. Structure, development paths and optimization. EAAP Scientific Series, vol. 135, 2014, 280 pp., p 147-160, ISBN 978-90-8686-232-0.

#### *Konferencie (14)*

Gondeková, M., Bahelka, I., Polák, P., **Michaličková, M.** 2014. Zhodnotenie vybraných kvalitatívnych ukazovateľov mäsa kráv na slovenských bitúnkoch. Zborník abstraktov zo VII. Vedeckej konferencie „Mladí vedci – Bezpečnosť potravinového reťazca“. Bratislava, 3. – 4. november 2014, 40, ISBN 978-80-89738-01-4.

Krupová, Z., Krupa, E., **Michaličková, M.**, Zavadilová, L. 2015. Economic importance of health traits in dual-purpose cattle. Book of Abstracts no. 21 of the 66-th Annual EAAP Meeting. Poland, Warsaw, 31. - 4. September 2015, Session 25, Poster 12, p. 280, ISBN 978-90-8686-269-6.

Loučka, R., **Michaličková, M.**, Homolka, P., Jančík, F., Kubelková, P., Tyrolová, Y., Výborná, A. 2016. Continuous measurement of pH in rumen of dairy cows fed with three total mix rations. Book of Abstracts no. 22 of the 67-th Annual EAAP Meeting. Belfast, UK, 29. - 2. September 2016, Session 44, Poster 16, p. 412, ISBN 978-90-8686-284-9.

**Michaličková, M.**, Huba, J., Polák, P., Peškovičová, D. 2013. Survey study of economic parameters in Holstein and Slovak dual purpose breeds. Book of Abstracts of the 64-th Annual EAAP Meeting. Nantes, Bratislava, 26.-30. august 2013, session 35, theatre 3, p. 459, ISBN 978-90-8686-228-3.

**Michaličková, M.**, Krupová, Z., Krupa, E. 2016. Economic and Environmental Aspects of Reproduction and Functional Traits in Pig Breeding. In: Book of Abstracts, VIIth International Scientific Symposium for Young Scientists, PhD Students and Students of Agriculture Colleges, September 15-17, 2016, UTP University of Science and Technology in Bydgoszcz, Poland, 97.

**Michaličková, M.**, Krupová, Z., Krupa, E., Vostrý, L. 2014. Produkčné a ekonomické aspekty chovu nedojeného dobytka. IX. Vedecká konferencia doktorandov s medzinárodnou účasťou. SPU FAPZ Nitra, 14. novembra 2014, 53-56, ISBN 978-80-552-1241-8.

**Michaličková, M.**, Krupová, Z., Krupa, E., Vostrý, L., Polák, P. 2014. The main determinants of economic efficiency in suckler cow herds. Book of Abstracts of the 65-th Annual EAAP Meeting, Copenhagen. Denmark, 25.-29. August 2014, Session 08, Theatre 11, p. 132, ISBN 978-90-8686-248-1.

**Michaličková, M.**, Krupová, Z., Krupa, E., Zavadilová, L. 2016 Economic weights as a tool for sustainable livestock farming. International Scientific Days 2016 The Agri-Food Value Chain: Challenges for Natural Resources Management and Society – Conference proceeding of reviewed articles. The Slovak Republic, Faculty of Economics and Management, SUA Nitra, May 19-20, 2016, p 137-143, ISBN 978-80-552-1503-7.

**Michaličková, M.**, Krupová, Z., Krupa, E., Zavadilová, L., Bujko, J. 2016. The influence of pricing systems on the economic value of traits in dual-purpose cattle. Book of Abstracts no. 22 of the 67-th Annual EAAP Meeting. Belfast, UK, 29. - 2. September 2016, Session 36, Poster 19, p. 355, ISBN 978-90-8686-284-9.

**Michaličková, M.**, Krupová, Z., Krupa, E., Zavadilová, L. 2016. Bio-economic Models for Efficient Dairy Cattle Breeding. In: Book of Abstracts, Genetic Days 2016: XXVIIth Genetic Days, International Scientific Conference, September 7-9, 2016, Nitra, Slovak Republic, 9.

**Michaličková, M.**, Krupová, Z., Zavadilová, L., Krupa, E. 2016. Economic weights for health traits in livestock. 16<sup>th</sup> International Conference on Production Diseases in Farm Animals – Book of Abstracts. 20 -23 June 2016, Wageningen, The Netherlands, Session 06, Poster 7, p. 128. ISBN: 978-90-8686-285-6.

Polák, P., Tomka, J., Oravcová, M., Peškovičová, D., **Michaličková, M.**, Huba, J. 2013. Comparison of growth intensity and muscle thickness in Pinzgau and Limousine heifers. Book of Abstracts of the 64-th Annual EAAP Meeting. Nantes, Bratislava, 26.-30. august 2013, session 42, poster 8, p. 507, ISBN 978-90-8686-228-3.

Tomka, J., Polák, P., Vašíček, D., Vašíčková, K., **Michaličková, M.**, Bauer, M. 2014. Genotyping of the single nucleotide polymorphism associated with meat production in Pinzgau heifers. Slovak Journal of Animal Science – The 2<sup>nd</sup> International Scientific Conference „Animal Biotechnology“. 47, 4, p. 221, ISSN 1337-9984.

Zavadilová L., Bauer, J., Krpálková, L., Krupová, Z., **Michaličková, M.**, Štípková, M. 2016. Genetic relationship between clinical mastitis, somatic cell score and milk in Czech Holstein. Book of Abstracts no. 22 of the 67-th Annual EAAP Meeting. Belfast, UK, 29. - 2. September 2016, Session 36, Poster 12, p. 352, ISBN 978-90-8686-284-9.