Slovak J. Anim. Sci., 41, 2008 (2): 77 - 82
© 2008 SARC

VPLYV VYBRANÝCH FAKTOROV NA DĹŽKU PRODUKČNÉHO VEKU KRÁV

Effect of selected factors on the lenght of productive life of cows

P. STRAPÁK, E. STRAPÁKOVÁ, P. JUHÁS, M. HALO

Slovak University of Agriculture, Nitra, Slovak Republic

ABSTRACT

Effect of some selected factors on length of productive life was analyzed in 181001 culled cows of Holstein breed and in 114020 culled cows of Slovak Simmental breed. In both the breeds the most important factor was the sire (F = 65.36 +++ in Holstein breed vs. F = 53.43 +++ Slovak Simmental breed) and then the effect of ram (F = 49.29 +++ in Holstein breed vs. F = 26.32 +++ in Slovak Simmental breed). The factors of milk production at first lactation (F = 30215.0 +++) and breeding group (F = 3195.74 +++) affirm direction of selection for intensive increase of milk production in the Holstein breed. The milk production at first lactation was important factor in case of the cows of Slovak Simmental breed too (F = 7736 +++). The least significant effects to the length of productive life of cows was recorded in the age at first calving (F =454.61 +++ in Holstein vs. F = 2759.81 +++ in Slovak Simmental breed) and the year of culling (F = 4004.61 +++ in Holstein vs. F = 26.32 +++ in Slovak Simmental breed). This study confirms that the most important factors affecting the length of productive life in Holstein and Slovak Simmental breeds of cows are the sire, farm and milk production.

Key words: Effect, Holstein breed, length of productive life, longevity, Slovak Simmental breed

ÚVOD

Významné postavenie v rozvoji chovu kráv majú nielen ich produkčné a reprodukčné vlastnosti, ale i doba, po ktorú sú dojnice schopné poskytovať primeraný úžitok, čo zodpovedá ich dlhovekosti a dlhovýkonnosti (Řehout, 1991). Ekonomická hodnota kravy je vo veľkej miere určená jej mliekovou úžitkovosťou a jej dlhovekosťou. So zvyšovaním dlhovekosti sa zvyšuje aj celoživotná úžitkovosť a celkové príjmy (Strandberg, 1992).

Na hodnotenie dlhovekosti sa v literatúre používa viac ukazovateľov. Sú to predovšetkým: počet otelení, počet laktácií, dĺžka života, dĺžka produkčného života, priemerný vek stáda a pod. Vollema (1998).

Short, Lawlor, (1992) uvádzajú, že priama selekcia na dlhovekosť je nepraktická z dôvodu nízkej heritability dlhovekosti (Essl, 1984; Chirinos a i., 2002; De Jong a i., 1999; Cruickshank a i., 2002, Vukašinovič a i., 1995; Vollema a i., 2000; Ducrocq,1987 a iní), spojenej s pomerne dlhým generačným intervalom. Na nízku využiteľnosť priamej selekcie na vlastnosti dlhovekosti poukazujú aj Van Doormaal a i. (1985).

Jednou z možností je využívanie vysokých pozitívnych genetických a fenotypových korelácií medzi produkciou mlieka na prvej laktácii a ukazovateľmi dlhovekosti. Podľa viacerých autorov sa pohybujú fenotypové korelácie tohto vzťahu v intervale od 0,2 do 0,4 a genetické korelácie medzi 0,2 až 0,6 (De Jong a i., 1999; Vollema, 1998).

Ashmawy (1985) poukazuje na signifikantnú koreláciu veku pri prvom otelení k ukazovateľom dlhovekosti a k produkčným ukazovateľom. Pri hodnotení ukazovateľov mliekovej úžitkovosti, exteriéru, dlhovekosti a ich vzájomných vzťahov v populácii

Correspondence: E-mail: Peter.Strapak@uniag.sk

holštajnského plemena zistili Valencia a i. (2004) genetické korelácie medzi ukazovateľmi dlhovekosti a úžitkovosťou na prvej laktácii v rozpätí 0,33 – 0,64, medzi produkciou mlieka na prvej laktácii a znakmi exteriéru v rozpätí od – 0,27 do 0,48.

Faktory ovplyvňujúce vek pri prvom otelení, dĺžku života a životné štatistiky sledovali Silva a i. (1986). Sledovaním vzájomných vzťahov autori dospeli k záverom, že vek pri prvom otelení mal negatívnu fenotypovú koreláciu k produkčnému veku (r = -0,05), k počtu telení (r = -0,05) a k dĺžke života (r = -0,06).

Dürr a i. (1999) sledovali rôzne vplyvy na dĺžku produkčného života kráv v súbore 331 147 kráv holštajnského plemena. Významný faktor ovplyvňujúci dĺžku produkčného života je podľa autorov vek pri prvom otelení, kde uvádzajú zvýšené riziko vyraďovania kráv, ktoré sa otelili v neskoršom veku. Ďalším významným faktorom je produkcia mlieka za jednotlivé laktácie, počet a štádium laktácie. Kravy produkujúce viac mlieka ako je priemer stáda majú nižšie riziko vyradenia o 26 až 29 %. Významný vplyv veku pri prvom otelení na dlhovekosť kráv potvrdili aj Pérez a i. (1999), Řehout (1991), Rizzi a i. (2002), Páchová a Zavadilová (2006), resp. Blaho a i. (1993), ktorí uvádzajú, že skoré telenie nemalo negatívny vplyv na zvýšené vyraďovanie zvierat. Kravy zabreznuté do 17. mesiaca mali na druhej a tretej laktácii najnižšie percento vyraďovania.

V súbore 1 546 kráv holštajnského plemena Páchová a Dědková (2003) hodnotili silu a smer pôsobenia vnútorných a vonkajších faktorov na dlhovekosť. Vyraďovanie kráv bolo najvýznamnejšie ovplyvnené poradím a štádiom laktácie. Najvyššie riziko vyradenia bolo na prvej laktácii a s ďalším poradím laktácie klesalo. Ďalším významným faktorom bola mliekova úžitkovosť, čím vyššia úžitkovosť, tým nižšie riziko vyradenia. Vplyv otca a rodiny bol preukázateľný, pre presnosť výpočtov však bola potrebná dostatočná početnosť dcér, pri ktorých bola vyhodnotená dlhovekosť. Ostatné faktory nemali na dlhovekosť prakticky žiadny vplyv.

Vollema (1998) zistil preukazný vplyv plemena kráv na dlhovekosť. V sledovanom súbore sa so zvyšujúcim sa percentuálnym podielom holštajnského plemena a znížením relatívnej nízkej produkcie kráv v porovnaní s rovesníčkami súčasne znižoval aj stupeň rizika ich vyradenia. Vek pri prvom otelení naznačuje zvýšené riziko vyradenia kráv, ktoré sa otelili vo vyššom veku. Vplyv plemena, resp. plemennej skupiny na dlhovekosť a dĺžku produkčného veku kráv potvrdili aj Dohy a i. (1986), Vollema a Groen (1998), resp. Psota (1996). Signifikantný vplyv genotypu na prežiteľnosť kráv zistili aj Řehout a Polenská (1990). Autori konštatujú, že pri mliekových genotypoch sa môže jednostranné zameranie selekcie na zvyšovanie dojivosti nepriaznivo prejaviť na ukazovateľoch dlhovekosti kráv.

Vplyv plemenného býka ako významného faktora, ktorý podmieňuje dlhovekosť kráv potvrdili Ojango a i. (2002). Páchová a Zavadilová (2006) konštatujú, že riziko vyradenia pre dcéry po najlepšom býkovi bolo o 30 % nižšie v porovnaní s dcérami priemerných býkov. Naopak dcéry po najhoršom býkovi vykazovali až o 175 % vyššie riziko vyradenia v porovnaní s najlepším býkom.

Cieľom práce bolo na základe stanovenej hypotézy a definovaných faktorov s využitím analýzy variancie otestovať vplyvy pôsobiace na dĺžku produkčného veku kráv v populáciách holštajnského a strakatého plemena na Slovensku.

MATERIÁL A METÓDA

Východiskovým materiálom pre analýzu faktorov pôsobiacich na dĺžku produkčného veku kráv boli podkladové údaje 114 020 vyradených kráv slovenského strakatého plemena a 181 001 kráv holštajnského plemena z databázy Štátneho plemenárskeho ústavu SR, Plemennej knihy slovenského strakatého plemena a Plemennej knihy holštajnského plemena z rokov 1995 až 2005. Plemenné skupiny holštajnského plemena boli definované podľa platnej metodiky vedenia Plemennej knihy– H_0 (podiel krvi iných plemien do 6,5 %), H_1 (podiel krvi iných plemien od 6,5 % do12,5 %), H_2 (podiel krvi iných plemien od 12,5 % do 25 %) a H_3 (podiel krvi iných plemien od 25 % do 50 %). Pri slovenskom strakatom plemene S_0 (podiel krvi zošľachťujúcich plemien do 12,5 %), S_1 (podiel krvi zošľachťujúcich plemien do 25 %) a S_2 (podiel krvi zošľachťujúcich plemien do 50 %).

Podľa dostupných literárnych zdrojov a stanovenej hypotézy sme zvolili efekty, ktoré môžu mať významný vplyv na dĺžku produkčného veku kráv – produkcia mlieka na prvej laktácii a vek pri prvom otelení (ako kvantitatívne premenné), poľnohospodársky podnik, plemenná skupina, otec a dôvod vyradenia a rok vyradenia (ako klasifikačné premenné).

Vplyv sledovaných efektov na dĺžku produkčného veku kráv sme zistili na základe lineárneho modelu (GLM procedúra):

$$Y_{ijkl} = \mu + Po_i + Pl_j + O_k + Dv_l + Rv_m + b1(mlieko)_{ijklm} + b2(vek)_{ijklm} + e_{ijklm}$$

Y_{ijklm}	- produkčný vek
μ	- celkový priemer
Po_i	- podnik (pevný efekt)
Pl_j	- plemenná skupina (pevný efekt)
O_k	- otec (pevný efekt)
Dv_l	- dôvod vyradenia
Rv_m	- rok vyradenia
$b1(mlieko)_{ijklm}$	- lineárna regresia a produkciu mlieka na 1. laktácii

$b2(vek)_{ijklm}$ - lineárna regresia na vek pri prvom otelení

e_{ijklm} - rezíduum (náhodný efekt)

Z lineárneho modelu sme zistili regresný koeficient a štandardnú chybu pre produkciu mlieka na prvej laktácii a vek pri prvom otelení. Uvedené výpočty boli vykonané v prostredí štatistického programu SAS 9.1.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Holštajnské plemeno

Analýzu vybraných vplyvov (produkcia mlieka na prvej laktácii, vek pri prvom otelení, rok vyradenia, poľnohospodársky podnik, dôvod vyradenia, plemenná skupina, plemenný býk - otec vyradenej kravy) na dĺžku produkčného veku kráv sme vykonali v populácii 181 001 vyradených kráv holštajnského plemena.

Potvrdil sa signifikantný vplyv všetkých vybraných a definovaných faktorov na dĺžku produkčného veku kráv, pri reziduálnej chybe modelu 0,326210. Úroveň vplyvu jednotlivých faktorov v danom súbore však bola rozdielna (tabuľka 1).

Zo skupiny hodnotených efektov sme najvyššiu mieru vplyvu zaznamenali pri plemennom býkovi - otcovi kravy (F = 65,36+++) a pri podniku-chovateľovi (F = 49,29+++), ktoré sme definovali ako pevné efekty (Tabuľka 1). Uvedenú skutočnosť potvrdzujú aj autori Ojango a i. (2002), Páchová a Zavadilová (2006), resp. Vukašinovič a i. (1995), ktorí poukazujú na významný vplyv plemenného býka na dlhovekosť kráv. Miera vplyvu podniku na dlhovekosť kráv je pomerne variabilná, čo môže súvisieť s chovaným plemenom, so šľachtením, intenzitou obmeny stáda, ako aj technikou a technológiou chovu.

Na základe vykonaných analýz sme vypočítali významnú mieru vplyvu produkcie mlieka na prvej laktácii na dĺžku produkčného veku kráv holštajnského plemena (F = 30215+++), (Tabuľka 1). Tieto výsledky potvrdili situáciu v šľachtení holštajnského plemena na Slovensku, ktorá poukazuje na intenzívne zvyšovanie produkcie mlieka, zvyšovanie intenzity selekcie a obmeny základného stáda kráv. Významný vplyv produkcie mlieka na dlhovekosť kráv potvrdili aj Short a Lawlor (1992), Páchová a Zavadilová (2006), resp. Strapák a i. (2005) a iní. Zo zistených výsledkov vyplýva, že zvyšovaním produkcie mlieka na prvej laktácii sa budú zvyšovať aj ukazovatele celoživotnej úžitkovosti, produkčný vek kráv a zníži sa riziko vyradenia z dôvodov nízkej úžitkovosti.

Dĺžku produkčného veku kráv preukazne ovplyvňoval aj ukazovateľ plemenná skupina (F = 3195,74+++) s definovaným podielom krvi iných (zošľachťujúcich) plemien. Vplyv plemena, resp. plemennej skupiny na dlhovekosť a dĺžku produkčného veku kráv potvrdili aj Dohy a kol. (1986), Vollema (1998), resp. v populáciách jednotlivých plemien dobytka na Slovensku Psota (1996).

Powell a Van Raden (2003) odporúčajú na základe analýz v jednotlivých krajinách sveta zohľadniť ako významný efekt aj rok narodenia, resp. rok vyradenia kravy zo stáda, čo je v súlade s výsledkami a metodickým postupmi našej práce. Dôvod vyradenia (F = 338,44+++), rok vyradenia (F = 4004,61+++) a vek pri prvom otelení (F = 454,61+++) boli signifikantné, čo sa zhoduje s výsledkami prác Péreza a i. (1999), Řehouta (1991), Rizzi a i. (2002), resp. Páchovej a Zavadilovej (2006), ktorí zistili negatívne vzťahy medzi vekom pri prvom otelení a dĺžkou života (produkčným vekom) kráv, resp. celoživotnou úžitkovosťou. Blaho a i. (1993) konštatujú, že kravy zabreznuté do veku 17 mesiacov mali najnižšie percento vyraďovania na druhej a tretej laktácii. Nižšie riziko vyradenia skôr otelených kráv potvrdil aj Vollema (1998).

Tabuľka 1: Testovanie vplyvu faktorov na dĺžku produkčného života kráv holštajnského plemena
Table 1: The tests of factors affecting the length of productive life in the cows of Holstein breed

[1]Faktor vplyvu	[2]Stupne voľnosti	[3]Priemerné štvorce	[4]F hodnota
[5]Produkcia mlieka na prvej laktácii	1	4591155548	30215,00+++
[6]Rok vyradenia	1	608498432	4004,61+++
[7]Vek pri prvom otelení	1	69077721	454,61+++
[8]Podnik	954	7488979	49,29+++
[9]Dôvod vyradenia	13	51425196	338,44+++
[10]Plemenná skupina	4	485591556	3195,74+++
[11]Otec	4005	9931217	65,36+++
[12]Reziduálna chyba	174599	0,326210	

[1]Effect, [2]d. f. (degrees of freedom), [3]Mean Square, [4]F Value, [5]Milk at first lactation, [6]Year of culling, [7]Age at first calving, [8]Farm, [9]Reason of culling, [10]Breeding group, [11]Sire, [12]Residual error

Tabuľka 2: Regresné koeficienty produkcie mlieka na prvej laktácii, roku vyradenia a veku pri prvom otelení kráv holštajnského plemena
Table 2: Regression coefficients of Milk production at first lactation and Age at first calving in the cows of Slovak Simmental breed

[1]Ukazovateľ	[2]Regresný koeficient	[3]Štandardná chyba	[4]Preukaznosť
[5]Produkcia mlieka na 1. laktácii	-0,0300	0,000685	< 0,0001
[6]Vek pri prvom otelení	-0,65	0,008402	< 0,0001

[1]Trait, [2]Regression coefficient, [3]Standard error, [4]Significance, [5]Milk production at first lactation, [6]Age at first calving

Na základe vypočítaných regresných koeficientov (Tabuľka 2) môžeme konštatovať negatívny vzťah medzi produkciou mlieka na prvej laktácii a dĺžkou produkčného veku kráv holštajnského plemena. Z praktického hľadiska sme zistili, že zvýšením produkcie mlieka na prvej laktácii o 100 kg dôjde k skráteniu produkčného veku o 3 dni. Podobnú tendenciu sme zaznamenali aj pri veku pri prvom otelení, kde zvýšením veku pri prvom otelení o 100 dní dochádza k skráteniu produkčného veku kráv holštajnského plemena o 65 dní.

Slovenské strakaté plemeno

Podobne ako v populácii holštajnského plemena boli aj v populácii 114 020 vyradených kráv slovenského strakatého plemena testované vplyvy produkcie mlieka na prvej laktácii, veku pri prvom otelení, podniku, dôvodu vyradenia, plemennej skupiny, otca a roku vyradenia. Koeficient spoľahlivosti modelu predstavoval 0,663746 (Tabuľka 3).

Na dĺžku produkčného veku kráv slovenského strakatého plemena z definovaných efektov najvýznamnejšie vplýval plemenný býk-otec kravy (F = 53,43+++) a poľnohospodársky podnik (F = 26,32+++), čo potvrdilo opodstatnenosť šľachtenia na dlhovekosť, resp. využívanie plemenných hodnôt dlhovekosti a dĺžky produkčného veku v selekčných indexoch hovädzieho dobytka. Uvedené výsledky korešpondujú so zisteniami viacerých zahraničných a domácich autorov, ktorí sa zaoberali problematikou vplyvu plemenných býkov na dlhovekosť a dĺžku produkčného veku kráv (Páchová a Zavadilová, 2006; Ojango a i., 2002 a iní).

Významný faktor pôsobiaci na dĺžku produkčného veku kráv predstavovala aj produkcia mlieka na prvej laktácii (F= 7736,88+++), čo poukazuje na tendencie intenzívnejšieho zvyšovania mliekovej úžitkovosti v populácii strakatého plemena na Slovensku (Tabuľka 3). Jednoznačne pozitívny vplyv produkcie mlieka na prvej laktácii, resp. plemenných hodnôt ukazovateľov mliekovej úžitkovosti ako významných faktorov na dĺžku produkčného veku kráv v rôznych populáciách potvrdili aj Ashmawy (1985), De Jong a i. (1999), Řehout (1991), Short a Lawlor (1992), Valencia a i. (2002) a mnohí iní.

Menej významný, resp. nevýrazný vplyv na dĺžku produkčného veku kráv sme zaznamenali pri roku vyradenia (F = 26,32+++), veku pri prvom otelení (F = 2759,81+++) a plemennej skupine (F = 18,09+++), (Tabuľka 3). Powell a Raden (2003) však poukazujú na významný vplyv roku narodenia, resp. roku vyradenia na dlhovekosť a dĺžku produkčného veku kráv.

Tabuľka 3: Testovanie vplyvu faktorov na dĺžku produkčného života kráv slovenského strakatého plemena
Table 3: The tests of factors affecting the length of productive life in the cows of Slovak Simmental breed

[1]Faktor vplyvu	[2]Stupne voľnosti	[3]Priemerné štvorce	[4]F hodnota
[5]Produkcia mlieka na prvej laktácii	1	1429393661	7736,88+++
[6]Rok vyradenia	1	903530047	4890,54+++
[7]Vek pri prvom otelení	1	509876840	2759,81+++
[8]Podnik	1734	4862928	26,32+++
[9]Dôvod vyradenia	12	50331807	272,43+++
[10]Plemenná skupina	4	3342002	18,09+++
[11]Otec	2838	9871201	53,43+++
[12]Reziduálna chyba	109428	0,336254	

[1]Effect, [2]d. f. (degrees of freedom), [3]Mean Square, [4]F Value, [5]Milk at first lactation, [6]Year of culling, [7]Age at first calving, [8]Farm, [9]Reason of culling, [10]Breeding group, [11]Sire, [12]Residual error

Tabuľka 4: Regresné koeficienty produkcie mlieka na prvej laktácii, roku vyradenia a veku pri prvom otelení kráv slovenského strakatého plemena

Table 4: Regression coefficients of Milk production at first lactation, Year of culling and Age at first calving in the cows of Slovak Simmental breed

[1]Ukazovateľ	[2]Regresný koeficient	[3]Štandardná chyba	[4]Preukaznosť
[5]Produkcia mlieka na 1. laktácii	-0,0490	0,00169	< 0,0001
[6]Vek pri prvom otelení	-0,7169	0,010032	< 0,0001

[1]Trait, [2]Regression coefficient, [3]Standard error, [4]Significance, [5]Milk production at first lactation, [6]Age at first calving

Vysoká štatistická preukaznosť testovaných vplyvov (Tabuľka 3) potvrdila správnosť hypotézy ich výberu. Vypočítané vplyvy hodnotených faktorov potvrdzujú aj výsledky Páchovej a Dědkovej (2003), ktoré zistili preukazný vplyv otca a veku pri prvom otelení na dĺžku produkčného veku kráv. Okrem iného autorky sledovali aj vplyv ostatných faktorov, ktoré ovplyvnili dĺžku produkčného veku – poradie laktácie, štádium laktácie, dĺžku medziobdobia, príslušnosť k rodine, mliekovú úžitkovosť na prvej laktácii a rok narodenia.

Pri regresnej analýze dĺžky produkčného veku kráv slovenského strakatého plemena a produkcie mlieka na prvej laktácii sme, podobne ako pri kravách holštajnského plemena zistili negatívne vzťahy (Tabuľka 4). Z vypočítaného vzťahu môžeme konštatovať, že zvýšením produkcie mlieka kráv na prvej laktácii o 100 kg dochádza k skráteniu produkčného veku približne o 5 dní. Výsledky sú porovnateľné s populáciou kráv holštajnského plemena. Z hľadiska vplyvu veku pri prvom otelení na dĺžku produkčného veku kráv slovenského strakatého plemena sme vypočítali negatívny vzťah (Tabuľka 4). Na základe vypočítaného regresného koeficienta môžeme potvrdiť hypotézu, že zvýšením veku pri prvom otelení o 100 dní dochádza k skráteniu produkčného veku kráv slovenského strakatého plemena 71,7 dňa.

ZÁVER

Výsledky práce potvrdili významný vplyv vybraných faktorov na dĺžku produkčného veku kráv holštajnského a slovenského strakatého plemena. Na dĺžku produkčného veku kráv v oboch populáciách kráv z definovaných efektov najvýznamnejšie vplýval plemenný býk-otec kravy a poľnohospodársky podnik. Významný faktor pôsobiaci na dĺžku produkčného veku kráv predstavovala aj produkcia mlieka na prvej laktácii, čo poukazuje na tendencie intenzívnejšieho zvyšovania mliekovej úžitkovosti v populáciách holštajnského a strakatého plemena na Slovensku. Menej významný, resp. nevýrazný vplyv na dĺžku produkčného veku kráv sme zaznamenali pri roku vyradenia, veku pri prvom otelení a plemennej skupine. Vysoká štatistická preukaznosť testovaných vplyvov potvrdila správnosť hypotézy ich výberu. Perspektívne bude možné využiť pozitívne vplyvy faktorov pri odhade genetických parametrov plemenných hodnôt ukazovateľov dĺžky produkčného veku kráv na Slovensku.

Článok vznikol s podporou projektu MŠ SR, VEGA 1/3457/06

LITERATÚRA

ASHMAWY, A. A. 1985. Relantionships between milk yield in the first lactation, age at first calving and stayability in dairy cattle. Egypt. In: *Journal of Animal Production*, vol. 25, 1985, no. 2, p. 255-262.

BLAHO, R. – FĽAK, P. – LIGAČOVÁ, A. 1993. Vplyv veku pri zabreznutí jalovíc na plodnosť a dlhovekosť. In: *Poľnohospodárstvo*, roč. 39, 1993, č. 1, s. 30-37.

CRUICKSHANK, J. – WEIGEL, K. A. – DENTINE, M. R. – KIRKPATRICK, B. W. 2002. Indirect prediction of herd life in guernsey dairy cattle. In: *Journal of Dairy Science*, vol. 85, 2002, no. 5, p. 1307-1313.

DE JONG, G. – VOLLEMA, A. R. – VAN der BEEK, S. – HARBERS, A. 1999. Breeding value for functional longevity in the Netherlands. In: Proceedings of the International Workshop on EU Concerted Action Genetic Improvement of Functional Traits in Cattle (GIFT); Longevity JOUY-EN-JOSAS, FRANCE May, 1999. http://www-interbull.slu.se/bulletins/bulletin 21

DOHY, J. – BODA, I. – KARLE, G. 1986. Evaluation of stayability in dairy cattle populations of holstein. Friesian type. In: Bulletin of the Univesity of Agricultural Science, 1986, no. 1, p. 109-114.

DUCROCQ, V. P. 1987. An anlysis of lenght of productive life in dairy cattle : Dissertation. Cornell University, Ithaca, 1987.

DŰRR, J. W. – MONARDES, H. G. – CUE, R. I. 1999. Genetic analysis of herd life in quebec holsteins using weibull models. In: *Journal of Dairy Science*, 1999, vol. 82, no. 11, p. 2503-2513.

ESSL, A. 1984. Zusammenhang zwischen Leistungszucht und Nutzungsdauer bei Kühen. In: *Züchtungskunde*, vol. 56, 1984, no. 5, p. 337-344.

ESSL, A. 1998. Longevity in dairy cattle breeding: a review. *Liv. Prod. Sci*., 1998, vol.57, p.

CHIRINOS, Z. – CARABAŃO, M. J. – HERNÁNDEZ, D. 2002. Longevity analysis in Spanish holstein-fresian cattle. In: : 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. Montpellier August 19-23: France, 2002, http://wcgalp. toulouse. inra.fr/programme/resumes-pdf/01-20s. pdf

OJANGO, J. - DUCROCQ, V. - POLLOTT, G. 2002. Survival analysis of factors affecting culling early in the productive life of Holstein-Friesian cattle in Kenya. In: *Liv. Prod. Sci.*, 2002, vol. 92, p. 317-322.

PÁCHOVÁ, E. – DĚDKOVÁ, L. 2003. Dlouhověkost holštýnsko-fríských dojnic na farmě Brniště. In: *Náš Chov*, 2003, roč. 63, č. 1, s. 35.

PÁCHOVÁ, E. – ZAVADILOVÁ, L. 2006. Hodnocení délky produkčního věku holštýnského skotu. In: *Náš Chov,* 2006, č. 3, s. 92-93.

PÉREZ, M. A. – HERNÁNDEZ, D. – ALENDA, R. – CARABAŃO, M. J. – CHARFEDDINE, N. 1999. Genetic analysis of true profit for Spanish dairy cattle. In: Proceedings International Workshop on EU Concerted Action on Genetic Improvement of Functional Traits in Cattle (GIFT) Longevity, Jouy-en-Josas, France, May 1999, Bulletin 21.

POWELL, L. R. – VAN RADEN, M. P. 2003. Correlation of longevity evaluation with other trait evaluations from 14 countries. Proceedings of the Interbull Technical Workshop BELTSVILLE, MD, USA March 2-3, 2003. Bulletin No. 30, p.15-19. http://www.interbull.slu.se

PSOTA, T. 1996. Prežiteľnosť dojníc rôznych genotypov a ich celoživotná mliekova úžitkovosť. In: *Acta Zootechnica,* 1996, roč.. 52, s. 21-25.

RIZZI, R. – BAGNATO, A. – CERUTTI, F. – ALVAREZ, J. C. 2002. Lifetime performances in carora and holstein cows in Venezuela. In: *Journal of Animal Breeding and Genetic*, 2002, vol. 119, p. 83-92.

ŘEHOUT, V. 1991. Rozbor vzájemných vzťahů mezi produkcí a dlouhověkostí krav. In: *Živočišná výroba*, 1991, roč. 36, č. 7, s. 557-563.

ŘEHOUT, V. – POLENSKÁ, E. 1990. Genetické aspekty přežitelnosti krav – vliv plemenné příslušnosti. In: *Živočíšna výroba*, 1990, roč. 35, č. 3, s. 193-202.

SHORT, T. H. – LAWLOR, T. J. 1992. Genetic Parameters of Conformation traits, Milk Yield and Herd Life in Holstein. In: *Journal of Dairy Science*, 1992, vol. 75, no. 7, p. 1987-1998.

SILVA, H. M. – WILCOX, C. J. – SPURLOCK, A. H. – MARTIN, F. G. – BECKER, R. B.: Factors Affecting Age at First Parturition, Life Span, and Vital Statistics of Florida Dairy Cows. In: *Journal of Dairy Science*, 1986, vol. 69, no. 2, p. 470-476.

STRANDBERG, E. 1992. Breeding for lifetime performance in dairy cattle. Dissertation. Uppsala, Sweden, 1992.

STRAPÁK, P. – CANDRÁK, J. – AUMANN, J. 2005. Relationship between longevity and selected production, reproduction and type traits. In *Czech J. Anim. Sci*., 2005, vol. 50, no.1, p.1–6.

VALENCIA, M. – RUIZ, F. – MONTALDO, H. 2004. Estimation of genetic parameters for longevity and milk production in Holstein cattle in Mexico. In: *Interciencia*, 2004, vol. 29, p. 52 - 56

VAN DOORMAAL, B. J. - SCHAEFFER, L. R. - KENNEDY, B., W. 1985. Estimation of genetic parameters for stayability in Canadian Holsteins. In: *Journal of Dairy Science*, 1985, vol. 68, p. 1763-1769.

VOLLEMA, A. R. 1998. Selection for longevity in dairy cattle: Doctoral thesis, Animal Breeding and Genetics Group. The Netherlands : WAU, 1998, p. 14-15.

VOLLEMA, A. R. – GROEN, AB F. 1998. A Comparison of Breeding Value Predictors for Longevity Using a Linear Model and Survival Analysis. In: *Journal of Dairy Science*, 1998, vol. 81, no. 12, p. 3315-3320.

VUKAŠINOVIČ, N. - MOLL, J. - KUNZI, N. 1995. Genetic relationships among longevity, milk production and type traits in Swiss Brown cattle. 1995, *Liv. Prod. Sci.*, vol. 41, p. 11-18

Adresa autorov: Peter Strapák, Eva Strapáková, Peter Juhás, Marko Halo, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra