

USING BLUP – ANIMAL MODEL TO ESTIMATE THE BREEDING VALUES OF SHOW JUMPING HORSES IN SLOVAK REPUBLIC

BLUP – ANIMAL MODEL V ODHADĚ PLEMENNÝCH HODNŮT PARKÚROVÝCH KONÍ NA SLOVENSKU

Zurovacová B., Jiskrová I.

Ústav chovu a šlechtění zvířat , Agronomická fakulta, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika.

E-mail: xzurovac@mendelu.cz, jiskrova@mendelu.cz

ABSTRACT

Aim of our work was to estimate a performance and genetic parameters of show jumping horses in Slovak Republic, when breeding values were estimated using BLUP – Animal model. These values were estimated on the base of sport results of show jumping during the seasons 2002 – 2006. Genetic parameters and breeding values were estimated for 1389 horses and their ancestors (total 7618 horses). Genetic evaluation was realised on the base of fixed and random effects. In the genetic model we used fixed effects of competition, year of competition, rider, sex and age. As random effects we used effect of animal and effect of permanent horse environment. Breeding values were estimated from -1,676 to 3,087 for average rate of convert points. BLUP – Animal model is used in all advanced countries and it can complete important but missing part of horse breeding in Slovak Republic if there is enough of considered information.

Key words: horses, breeding values, show jumping, Animal model

ÚVOD

V SR sú výkonnostné skúšky teplokrvných žrebcov kritériom pre zaradenie do plemenidby. Hodnotenie žrebcov vykonáva hodnotiaca komisia 10 – bodovým systémom. (HALO a kol. 2004).

V Českej republike sa realizuje hodnotenie plemenníkov na základe ASH (absolútna športová hodnota), ktorá vyjadruje, akú kvalitu manifestovalo potomstvo plemenníka, nie sú v nej ale zohľadnené negenetické efekty prostredia, ktoré sa ale veľmi výrazne podieľajú na výsledku koňa v športe. (JISKROVÁ, 2004)

Animal model (AM) zohľadňuje skutočnosť, že úžitkovosť zvierat'a je podmienená nielen jeho genotypovým založením, ale aj spôsobom jeho chovu, tréningu, kŕmenia a pod (ALDRIDGE, 2000). Tieto vplyvy sú vplyvmi prostredia, ovplyvňujú výkonnosť koňa a môžu byť rozdielne pre každé jedno zviera. Vo výpočte ich rozdeľujeme na pevné a náhodné efekty.

BLUP – AM sa v chovateľsky vyspelých krajinách používa rutinne nielen pre odhady plemenných hodnôt parkúrových koní, ale taktiež pri stanovovaní genetických parametrov a plemenných hodnôt koní pre všestrannú spôsobilosť (RICHARD et CHANU, 2001), koní pre steeplechase (BOKÓR, 2007), westernových koní (WILSON, 1988) a taktiež napríklad pri hodnotení exteriérových vlastností a jazditeľnosti islandských koní (ÁRNASON, 2005).

Športová výkonnosť parkúrových koní je obvykle charakterizovaná penalizáciou trestnými bodmi získanými v konkrétnej súťaži. Tato charakteristika nadobúda hodnotu 0 (bezchybný výkon koňa) až 99 (diskvalifikácia alebo nedokončenie súťaže). ALDRIDGE (2000) používa pri hodnotení taktiež penalizáciu trestnými bodmi a nameraný čas na parkúre. Následne stanovené PH môžu byť transformované (prepočítané) na hodnotu 100 so štandardnou odchýlkou 20 (ALDRIDGE et al, 2004; JAITNER et REINHARDT, 2003).

Dôležitou súčasťou genetického hodnotenia je odhad genetických parametrov, napríklad dedivosti, pred samotným odhadom plemenných hodnôt. Vo väčšine výskumov sa ukazuje miera dedivosti skokových vlastností koní ako pomerne nízka (OEDENBERG et al, 2004, ALDRIDGE et al, 2000, RICHARD et CHANU, 2001, LUEHRS-BEHNKE et al, 2002 a ďalší). Miera dedivosti skokových vlastností na úrovni 0,27 bola napríklad stanovená u švédskeho teplokrvníka, vychádzajúc z údajov výkonnostných skúšok žrebcov (OLSSON, 2006)

Medzi skokovými schopnosťami a ďalšími skúmanými vlastnosťami nie je obvykle takmer žiadna korelácia. Korelácie sú len nevýrazne pozitívne, prípadne negatívne, a zdá sa, že záleží najmä na type výkonnostnej skúšky, pričom pri výkonnostných skúškach žrebcov skokové schopnosti korelujú mierne negatívne s ostatnými vlastnosťami (BOWLING, RUVINSKY, 2000)

Vek koňa, jeho pohlavie, konkrétna súťaž a jazdec sú najčastejšie zohľadňovanými pevnými efektmi, pričom ako náhodný efekt vo výpočtoch najčastejšie autori uvádzajú náhodný efekt zvierat'a (JAITNER et REINHARDT, 2003) JANSSENS et al. (1999), ALDRIDGE et al (2004), JISKROVÁ (2004)

Systém genetického hodnotenia v Nemecku popisujú JAITNER et REINHARDT (2003) a LUEHRS-BEHNKE et al. (2002). Autori uvádzajú ako zdroje informácií pre odhad PH športových koní v Nemecku výsledky z parkúrových a drezúrnych súťaží, zvlášť parkúrové a drezúrne súťaže mladých koní, test výkonnosti kobýl, test výkonnosti žrebcov. Testovanie výkonnosti pritom prebieha na staniaciach výkonnosti

O spôsoboch použitia BLUP – AM pre odhad PH v chovateľsky vyspelých krajinách nás zoznamuje KOENEN (2002), BURNS et al. (2004). KOENEN (2002) hodnotí jednotlivé krajiny (Belgicko, Dánsko, Francúzsko, Nemecko, Írsko, Švédsko, Holandsko) na základe informácií, ktoré používajú pre odhad plemenných hodnôt. Všetky tieto krajiny používajú na hodnotenie metódu Animal model, pričom pevné efekty sú vždy približne rovnaké (výsledky koní a rodokmeňové informácie), kým pri určení náhodných efektov je možné pozorovať výraznejšie rozdiely (KOENEN, 2002).

Autor tiež upozorňuje na fakt, že väčšina krajín vyhodnocuje len výsledky z národných súťaží a veľmi zriedka zahŕňa najvyššie stupne obtiažnosti ako napr. Svetový pohár alebo Olympijské hry, pričom ich zahrnutie do hodnotenia by určite pomohlo spresniť odhad PH. V chovateľsky vyspelých krajinách sa používa odhad PH AM modelom rutinne už niekoľko rokov.

Odozvou na tento stav v Európskom hodnotení športových koní rôznymi spôsobmi bol vznik pilotného projektu INTERSTALLION, ktorý porovnáva a hodnotí jednotlivé systémy v niektorých Európskych krajinách. Projekt je pod záštitou Svetovej federácie pre šľachtenie športových koní (WBFSH – World breeding federation for sport horses), Európskej asociácie pre živočíšnu výrobu (EAAP) a Medzinárodnej komisie pre evidenciu zvierat (ICAR). Pracovná skupina INTERSTALLION je tvorená odborníkmi v tejto oblasti a počas niekoľkých posledných rokov vyhodnocovala a porovnávala jednotlivé systémy v krajinách ako sú napríklad Nemecko, Francúzsko, Belgicko ale aj Maďarsko. Autori uvádzajú ako jediný spôsob odhadu PH metódu BLUP – AM ale uvádzajú výrazné rozdiely v dátach, ktoré vstupujú do výpočtu. Evidentná je potreba zjednotenia alebo aspoň čo najväčšej podobnosti pri odhadovaní PH žrebcov najmä v tom, že počas posledných rokov prišlo k markantnému rozvoju obchodovania s inseminačnými dávkami žrebcov medzi krajinami a dokonca aj medzi kontinentmi, čím vzniká potreba sprehľadniť systém hodnotenia pre chovateľov v jednotlivých krajinách (BURNS et al., 2004).

MATERIÁL A METODIKA

Materiál a metódy

Cieľom našej práce bolo odhadnúť genetické parametre a plemenné hodnoty na vzorke športových koní na Slovensku v priebehu jazdeckých sezón 2002-2006. Publikované výsledky plánujeme rozšíriť a doplniť o výsledky z jazdeckých sezón 2007 a 2008. Takto rozšírená databáza poskytne spoľahlivejší odhad a informáciu o genetickom založení parkúrových koní na Slovensku.

Základné údaje už realizovaného výskumu tvorili výsledky v počte **22404 štartov 1389** koní, ktoré súťažili vo všetkých stupňoch obtiažnosti parkúru od 80 do 150 cm. (okrem TT – 160 cm) V genetickom hodnotení boli použité iba **kone**, ktoré splnili nasledovné požiadavky:

- boli to kone slovenských jazdcov, súťažiaci za slovenské jazdecké oddiely a boli evidované v evidencii SJF
- kone mali v SJF pridelené identifikačné číslo, pod ktorým súťažili v parkúre
- kone mali obojstranne potvrdený a známy pôvod, ktorý sa zhodoval v evidencii SJF, ale zároveň aj v CE NŽ Topoľčianky.
- pri koňoch boli k dispozícii presné údaje nielen o pôvode, ale taktiež o dátume narodenia a pohlaví.

Po splnení všetkých požiadaviek analyzované údaje tvorilo 1389 koní s 22404 výsledkami zo súťaží.

Informácie použité v našej práci tvorili tri základné zdroje:

- údaje o výsledkoch parkúrov, ktoré sa konali v SR v priebehu rokov 2002 – 2006,
- údaje z Centrálnaj evidencie pri Národnom žrebčine Topoľčianky (ďalej len CE NŽ) a
- údaje poskytnuté Slovenskou jazdeckou federáciou (SJF)

Údaje o výsledkoch parkúrov za rok 2002 nám boli poskytnuté SJF v podobe digitálnej ročenky. Výsledky z rokov 2003 až 2006 sme získali z oficiálnej internetovej stránky SJF.

Parkúry, na základe ktorých sme vyhodnocovali kone v genetickom hodnotení, museli splniť nasledovné kritériá :

- pri každom parkúre musela byť známa výška (obtiaznosť) parkúru, tie parkúry ktoré tento údaj neobsahovali neboli vyhodnocované
- museli obsahovať časový údaj konania parkúru, minimálne však rok, v ktorom sa konali
- výsledky museli obsahovať presné a nezameniteľné evidovanie jednotlivých výsledkov koní, z ktorých bolo zrejme umiestnenie koňa v konkrétnej súťaži a tiež presný počet trestných bodov, ktoré kôň v súťaži získal
- výsledky parkúrov museli obsahovať údaj o jazdcovi, ktorý na koni jazdil a oddiel za ktorý dvojica súťažila.

Vyhodnocované boli len parkúry klasické vo výške od 80 do 150cm, čiže také, kde jediným kritériom bol zisk trestných bodov a čas, pričom čas sme nehodnotili.

Základnými analyzovanými ukazovateľmi boli pomocné body PB (prepočítané body z trestných bodov získaných v parkúre). Prepočet trestných bodov na body pomocné bol uskutočnený podľa tabuľky 1 (PELLAROVÁ, 1986), pri zohľadnení výšky parkúru. Pre každého koňa v súťaži boli prepočítané tri druhy pomocných bodov: PB1 - pomocné body v prvom kole parkúru, SPOLU PB - pomocné body spolu zo všetkých kôl konkrétneho parkúru, PRIEMER PB - aritmetický priemer pomocných bodov zo všetkých kôl parkúru.

Tabuľka 1 Prepočet trestných bodov na pomocné body

Výška parkúru	Počet trestných bodov										
	0	4	9	12	16	20	24	26	32	36	40
160	22	19	16	14	12	10	8	6	4	2	1
150	19	16	14	12	10	8	6	4	2	1	
140	12	10	8	6	5	4	3	2	1		
130	9	8	7	5	4	3	2	1			
120	6	5	4	3	2	1					
110	5	4	3	2	1						
100	4	3	2	1							
90	3	2	1								
80	2	1									

Základné genetické parametre boli odhadnuté pre 3 analyzované ukazovatele pomocou viacznakového Animal modelu. Plemenné hodnoty boli odhadnuté iba pre jeden ukazovateľ PRIEMER PB. Pri odhade plemenných hodnôt bol použitý jednoznakový Animal model.

Modelová rovnica použitá pri odhade genetických parametrov a plemenných hodnôt:

$$Y_{ijklm} = \mu + P_i + PR_j + SV_k + RI + A_l + PE_m + E_{ijklm}$$

kde :

Y_{ijklm} = hodnotené ukazovatele (PB1, SPOLU PB, PRIEMER PB)

P_i = pevný efekt parkúru ($i = 1 \dots 8$)

PR_j = pevný efekt parkúr - rok ($j = 1 \dots 24$)

SV_k = pevný efekt pohlavie – vek ($k = 1 \dots 40$)

RI = pevný efekt jazdca ($l = 1 \dots 805$)

A_l = náhodný efekt zvierat'a ($l = 1 \dots 1909$)

PE_m = náhodný efekt trvalého prostredia zvierat'a ($m = 1 \dots 753$)

E_{ijklm} = reziduálny efekt

Plemennú hodnotu vo forme pomocných bodov je možné v prípade potreby a lepšej názornosti spätne prepočítať na jej približné vyjadrenie v trestných bodoch podľa výšky parkúru.

Príprava údajov a potrebné základné prepočty pomocných bodov boli uskutočnené

s podporou programu Microsoft ACCESS a Microsoft EXCEL.

Základné štatistické analýzy boli uskutočnené v programe SAS (THE SAS SYSTEM V.8.02). Odhady plemenných hodnôt a genetických parametrov boli uskutočnené BLUP Animal modelom (MISZTAL, 1998).

VÝSLEDKY

Do genetického hodnotenia vstúpilo 1389 koní s 22404 výsledkami v parkúrovom skákaní. Všetky kone mali známy rodokmeň, čiže plemenné hodnoty boli odhadnuté taktiež pre ich predkov. Rodokmeň zvierat sme hodnotili do dvoch generácií, a celkove sme odhadli plemenné hodnoty pre 7618 zvierat, ktoré boli zapojené do matice výpočtu.

Odhadnuté koeficienty dedivosti jednotlivých znakov boli nasledovné:

- pre PB1 0,172
- pre SPOLU PB 0,131
- pre PRIEMER PB 0,181

V tabuľke 2 uvádzame genetické parametre, ktoré sme odhadli pre sledovanú populáciu športových koní.

Tabuľka 2 Genetické parametre sledovanej populácie

Ukazovateľ	PB1	SPOLU PB	PRIEMER PB
PB1	0,172	0,991	0,992
SPOLU PB	0,806	0,131	0,989
PRIEMER PB	0,917	0,779	0,181

Plemenné hodnoty sme upravili na priemernú hodnotu 0. Genetickú základňu tvorilo všetkých 7618 koní. Kone s PH vyššou ako 0 sú lepšie a kone s PH nižšou ako 0 sú horšie ako priemer populácie. V tabuľke 3 uvádzame základné štatistické charakteristiky koní tvoriacich genetickú základňu.

Tabuľka 3 Základné štatistické charakteristiky plemenných hodnôt

Počet koní	Priemer PH	s_x	Minimum	Maximum
7618	0	0,4111	-1,676	3,087

Spôľahlivosť odhadu plemenných hodnôt bola relatívne nižšia, najvyššiu spoľahlivosť predstavovala hodnota 0,83 (pre žrebca Robinson (B66)/210) Dôvodom je, že do genetického hodnotenia vstupuje pomerne málo údajov z piatich jazdeckých sezón, čo je ale v našich podmienkach ťažko eliminovateľné. S pribúdajúcim počtom údajov sa odhad PH zvyšuje a upresňuje a pri zohľadnení viacerých rokov a pri väčšom objeme vstupných údajov by spoľahlivosť odhadu bola za použitia tohto modelu na vysokej úrovni.

V tabuľke 4 uvádzame poradie najúspešnejších parkúrových koní podľa prepočítaných bodov. Výsledok je len fenotypovým hodnotením. Odhadnuté plemenné hodnoty na základe matice príbuznosti uvádzame pre porovnanie v tabuľke 5. Z porovnania týchto tabuliek vyplýva, že hodnotenie fenotypové a hodnotenie na základe Animal modelu (fenotyp aj genotyp zároveň) koní sa nemusí vždy zhodovať.

Tabuľka 4 Poradie najúspešnejších 20 koní podľa priemeru PB

Licencia SJF	Meno koňa	Priemer PB
4217	BORIS DU MELNIRE	10,8
5156	ARCHIE	10,0
5282	LUX ASS	9,3
5545	LORD CALETTO	9,0
4104	CAMPINO	8,9
2747	KENTAUR WIENER WALD	8,9
5444	EFKUSWEG	8,8
3441	GRANDEZZA	8,6
4190	LYRA	8,5
5097	GANZER KERL	8,3
3059	CLAUDIO	8,2
2243	ČESÁČ	8,2
3222	SONY	8,0
4432	LASSER	8,0
5038	POMPEY	8,0
5121	LUKA 16	7,9
3693	RITUÁL	7,9
5599	CHATEAU 15	7,6
2899	IRI MARYSKA	7,6
5283	NIQUITA	7,5

Tabuľka 5 Poradie najlepších 20 koní podľa plemenných hodnôt

Licencia SJF	Meno koňa	PH
4104	CAMPINO	3,09
4217	BORIS DU MELNIRE	2,88
5545	LORD CALETTO	2,72
3693	RITUÁL	2,58
5444	EFKUSWEG	2,56
5176	NYCE	2,51
3937	LIBERÁL	2,38
2243	ČESÁČ	2,37
2974	GRANDINA	2,36
3441	GRANDEZZA	2,31
5282	LUX ASS	2,22
5121	LUKA 16	2,2
5190	ATHÉNA I	2,09
4409	CABANO	1,97
3059	CLAUDIO	1,95
3031	ŠONY	1,9
4105	GRAVENTO	1,83
3006	ACHILES	1,78
5156	ARCHIE	1,72
4442	FRANK	1,71
3666	CHARLES	1,71

Zo šľachtiteľského hľadiska sú pre nás mimoriadne zaujímavé plemenné hodnoty tých žrebcov, ktorí sú najčastejšie využívaní v plemenitbe. Prehľad ich plemenných hodnôt uvádzame v tabuľke 6.

Tabuľka 6 PH žrebcov s najväčším počtom potomkov v genetickom hodnotení

Žrebec	Počet potomkov	PH
Robinson (B66) s.v / 210	37	-0,43
Papillon/Papillion /5057/	28	0,14
Caledo s.v.	22	0,3
Chavtajm	20	-0,14
Rosenthal s.v.81 00401 87	20	0,32
Przedswit XVII/P XIII-27/Ares	18	0,1
Philip s.v.	16	-0,08
Karmel s.v.	14	0,46
Scampolo	13	0,13
Kordon Fuge s.v.	13	-0,36

Z výsledkov z Tabuľky 6 vyplýva, že plemenníci, ktorí sú najviac využívaní pre produkciu parkúrových koní, majú pomerne nízke plemenné hodnoty. Žrebce so zápornou PH sú tzv. „zhoršovatelia“ populácie, nakoľko ich PH je nižšia ako jej priemer. Pri spoľahlivom odhade

PH, kde sa preukáže tento jav na vysokej hladine preukaznosti, je nereálne očakávať adekvátne vysoké výkony potomstva takýchto žrebcov. Je tomu tak napr. v prípade žrebca Robinson (B66) s.v / 210, u ktorého je plemenná hodnota pomerne nízka, avšak spoľahlivosť tohto odhadu je najvyššia v rámci všetkých odhadov v tejto populácii. Tento žrebec má PH odhadnutú na základe výkonnosti jeho potomstva, pričom v populácii vystupuje ako otec a otec otcov športových koní. Jeho potomstvo však dosahuje na parkúroch podpriemerné výsledky, čo ovplyvnilo jeho PH.

Najvyššiu plemennú hodnotu vo vzorke plemenníkov s najvyšším počtom potomkov v nami skúmanej populácii má žrebec **Papillon**, ktorý má v tomto hodnotení až 28 potomkov. Jeho PH je kladné číslo, čo znamená že je v miere jeho plemennej hodnoty „zlepšovateľ“ pri produkcii potomkov.

DISKUSIA

Výkonnostné skúšky teplokrvných koní, tak ako ich predkladá HALO a kol. (2000), nie sú podľa nás postačujúce, keďže takýmto spôsobom je možné ohodnotiť iba malý počet zvierat. Hodnotenie je do veľkej miery subjektívne a zahŕňa niektoré aspekty, ktoré nie sú z hľadiska výkonnosti športových koní prvoradé. Tiež nie je dostatočné množstvo informácií, či aj vysoko ohodnotené žrebce prenášajú svoje vlastnosti na potomstvo. Žrebec, ktorý sa javí ako elitný pri výkonnostných skúškach, nemusí všetky svoje špičkové vlastnosti prenášať na ďalšie generácie.

Situáciu komplikuje aj skutočnosť, že kone majú veľmi dlhý generačný interval, čo sťažuje kontrolu dedičnosti po plemenníkoch ale výrazne najmä u matiek – plemenných kobýl, ktoré majú spravidla nižší počet potomkov ako plemenné žrebce. Ak nemáme rozsiahlu databázu, ktorá obsahuje množstvo presných údajov o výkonnosti rodičov a ich predkov, takisto ako aj zvierat príbuzných bočnej línie, je veľmi ťažké presne odhadnúť genetickú kvalitu zvierat, ktoré majú tvoriť rodičovské páry. Výkonnostné skúšky tieto aspekty nepokrývajú a v tomto ohľade sa ako zaujímavá možnosť ukazuje práve BLUP – AM.

Tak ako to okrem iných uvádza ALDRIDGE (2000), na úžitkovosť koní pôsobí prostredie (spôsob tréningu, jazdenia a pod), ale aj ich genotypové založenie. Tento fakt na základe nášho výskumu možno potvrdiť. Porovnaním výkonnosti a výsledného umiestnenia koní v poradí (v tabuľkách) na základe výsledkov fenotypového hodnotenia a hodnotenia komplexného – genetického je badať určité zmeny. Poradie najlepších koní sa týmito rozdielnymi hodnoteniami do určitej miery mení, čo dokazuje, že na manifestácii úžitkovosti sa podieľa veľký počet faktorov, z ktorých niektoré sme zohľadnili v rovnici odhadu plemenných hodnôt. Tým možno potvrdiť názor, ktorý uvádza ALDRIDGE (2000) a to že pri hodnotení kvality génového založenia sa nedá vychádzať len z nameranej úžitkovosti zvierat.

Ideálny systém skĺbenia vyhodnotenia výkonnostných skúšok a výsledkov športovej činnosti podľa nášho názoru používajú v Nemecku (KOENEN, 2002, BURNS et al., 2004, LUEHRS-BEHNKE et al., 2002). Hodnotenie je v tejto krajine veľmi dôkladné a výhodou okrem iného je, že spája informácie skúšok výkonnosti ako aj výsledky parkúrových a drezúrnych

súťaží.

K spresneniu odhadnutých PH by podľa nášho názoru prispela možnosť zhodnotenia výsledkov našich koní na zahraničných súťažiach. Tento aspekt je málokedy zohľadňovaný aj vo vyspelých chovateľských krajinách, na tento jav upozorňuje napríklad KOENEN (2002). Tieto štáty sa rozhodli pristúpiť k riešeniu uvedeného problému, ako aj problému rozdielov v hodnotení jednotlivých krajín vytvorením pracovnej skupiny INTERSTALLION, ako uvádza BURNS et al. (2004) Krajiny patriace k tejto pracovnej skupine, ako je napríklad aj Maďarsko, považujú za samozrejmosť odhadovanie plemenných hodnôt pomocou metódy Animal model.

ZÁVER

BLUP - Animal Model je metóda odhadu plemenných hodnôt a genetických parametrov, ktorá sa rutinne používa vo všetkých vyspelých chovateľských krajinách. Pri splnení určitých podmienok, ako je presnosť evidencie koní, dostatočný počet údajov a pod. by táto metóda mohla vyplniť chýbajúci úsek v šľachtení športových koní na Slovensku. Tak ako sa kontrola úžitkovosti u plemena anglický plnokrvník vykonáva oficiálne na dostihových závodiskách a tým sa získavajú podklady ku kontrole úžitkovosti, veríme, že by bolo prínosom, ak by sa kontrola úžitkovosti parkúrových koní aspoň čiastočne odvíjala priamo od ich výsledkov na oficiálnych parkúrových súťažiach.

Takto odhadnuté plemenné hodnoty majú vysokú vypovedaciu hodnotu a môžu pomôcť orientovať sa v kvalite koní chovateľom na celkom Slovensku. Bolo by prínosné, ak by sa výber rodičov pre ďalšie šľachtenie odvíjal od preverených a objektívnych metód na báze genetiky a moderných štatistických metód.

Genetické hodnotenie ale vyžaduje istý stupeň spolupráce všetkých organizácií, ktoré zhromažďujú, vyhodnocujú, alebo iným spôsobom evidujú informácie v danej oblasti. Nakoľko predpokladáme, že je v záujme každej z nich zdokonaľovanie úrovne a kvality našich koní, tento aspekt by mal byť bez väčších ťažkostí akceptovateľný.

LITERATÚRA

1. ALDRIDGE, L. I., KELLEHER, D. L., REILLY, M., BROPHY, P. O. 2000. Estimation of the genetic correlation between performances at different levels of show jumping competitions in Ireland. In: *Journal of Animal Breeding and Genetics*, Vol. 117, Issue 1, page 65.
2. ALDRIDGE, L.I. 2000. Genetic evaluation of show jumping horses in Ireland. [online]. [cit. 2005-03-03] Dostupné na internete: <http://ihb.webtrade.ie/_fileupload/publications/genev2000.pdf>
3. ÁRNASON, T. International Genetic Evaluations with the BLUP method 2005 [online] [cit 10.10.2007] dostupné na internete: http://myndir.bondi.is/wf/annad/International_BLUP_2005.html
4. BOKOR, Á., BLOUIN, C. LANGLOIS, B. 2007. Possibility of selecting racehorses on jumping ability based on their steeplechase race results in France, the United Kingdom and Ireland. In: *Journal of Animal Breeding and Genetics* 124 (3), 124–132. doi:10.1111/j.1439-0388.2007.00644.x
5. BOWLING, A. T., RUVINSKY, A. 2000. *The genetic of the Horse*. Walingford, CABI Publishing 2000, 528s, ISBN 0-85199-429-6
6. BURNS E., RICHARD, A., KOENEN, E. 2004. Interstallion – on the way to an international genetic evaluation of sport horses, 55-th annual meeting of the European association for the animal production, Bled, Slovenia, 5-8 september 2004, session HG5.
7. GERINGER DE OEDENBERG, H., DOBROWOLSKI, M., ZATÓN-DOBROWOLSKA, M., WIERZBICKI, H. 2004. Genetic parameters of some traits of stallions evaluated for performance by training centres during 1977-2000. In: *Electronic journal of polish agricultural universities : Animal husbandry* [online]. 2004, vol. 7, issue 2, ISSN 1505-0297.
8. HALO, M., MASSÁNYI, P., KRŠKOVÁ, L., 2004. *Chov koní*. Nitra: SPU, 2004, s. 91-98, ISBN 80-8069-326-9.
9. JAITNER, J. et REINHARDT, F. 2003. National Genetic Evaluation for Horses in Germany. In: *54th Annual meeting of the European Association for Animal Production*, Roma, Italy, August 31st - September 3rd, 2003 Commission on Horse Production, Session H4
10. JANSSENS, S., GEYSEN, D., VANDEPITTE, W. 1999. The rider effect in the genetic evaluation of show jumping horses. In: *50th Annual meeting of the European Association for Animal Production*, Zurich, Switzerland, August 22th-26th 1999, Commission on Horse Production, Session H6.4
11. JISKROVÁ, I. 2004. Odhad plemenné hodnoty sportovních koní v české republice. In: *Sborník mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně*, roč. 102, 2004, č. 1, s. 145-

- 152, ISSN 1211-8516.
12. KOENEN, E. 2002. Genetic evaluations for competition traits of warmblood sport horses. WBFSH seminar, Budapest, 5. novemeber 2002.
 13. LUEHRS-BEHNKE, H., ROEHE, R., KALM, E. 2002. Genetic associations among traits of the new integrated breeding evaluation method used for selection of German warmblood horses. In: *Veterinarija ir zootechnika*, vol. 18, issue 40, ISSN 1392-2130.
 14. MISZTAL, I. 1998. BLUPF90 – flexible mixed model program in Fortran 90. University of Georgia. 1998.
 15. PELLAROVÁ, A. 1986. Hodnocení plemenných hřebců podle sportovní výkonnosti jejich potomstev. (Dílčí zpráva výskumného úkolu). Slatiňany. 1986. 54.s.
 16. RICHARD, A., CHANU, I. 2001. Genetic parameters of eventing horse competition in France. In: *Genet. Sel. Evol.*, 2001, n. 33, p. 175-190.
 17. OLSSON, E. 2006. Multi-trait evaluation of Swedish warmblood stallions at station performance tests including field and competition records. (Lic. thesis). Dept. of Animal Breeding and Genetics, SLU. Rapport / SLU, Institutionen för husdjursgenetik vol. 144. 20 p, ISBN 91-576-7178-8.
 18. WILSON, D. E. 1988. Genetics of Racing Performance in the American Quarter Horse: IV. Evaluation Using a Reduced Animal Model with Repeated Records^{1,2}.
Journal of Anim Sci. 1988. 66:2817-2825.