

GENETICKÝ TREND SPORTOVNÍ VÝKONNOSTI ČESKÉHO TEPLOKREVNÍKA

I. Jiskrová

Došlo: 13. října 2003

Abstract

JISKROVÁ, I.: *Genetic trend for jumping performance in Czech warm-blooded horses*. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., 2004, LII, No. 1, pp. 97-102

Data on the jumping performance of horses in the period of 1991 - 2002 were analysed. The data included 252781 starts of 10671 horses in 10911 jumping competitions. The performance was characterised on the basis of the obtained bad points (penalties) of the competing horses. The BLUP Animal model was used to estimate the breeding value of the sport horses; the genetic trend in the jumping performance of the Czech warm-blooded horse was assessed on the basis of these results. Regression analysis and calculations of the mean breeding values based on the year of birth were used to determine the dependence of the estimated breeding value on the year of birth. The jumping performance of the population of the Czech warm-blooded horse shows a positive trend. The regression coefficient of -0.1337 shows the genetic trend in the population, which means an increasing jumping performance of the horses expressed in reduced earnings of bad points by 0.1337 in dependence on the year of birth.

horses, genetic trend, breeding value, jumping performance, Best Linear Unbiased Prediction

Odhad plemenné hodnoty v návaznosti na kontrolu užitečnosti je základem pro výběr do plemenitby a tím současně i základem šlechtění hospodářských zvířat. Na podkladě selekce je dosahován genetický zisk. Důsledkem genetického zisku se chovaná plemena vyvíjejí a zvyšuje se jejich průměrná genetická úroveň. Plemenná hodnota jedince a genetická úroveň populace v závislosti na čase představuje genetický trend populace (Příbyl, 1997).

Součástí selekčního programu českého teplokrevníka je kontrola dědičnosti plemenných hřebců podle sportovní výkonnosti potomstva (Pellarová, 1986, Dyková et al., 2003). Tento systém hodnocení sportovních koní je založen na přepočtu zisku trestných bodů v soutěžích na jeden start upraveném podle obtížnosti soutěže.

V roce 2000 byl poprvé pro populaci českého teplokrevníka vypočten odhad plemenné hodnoty sportovní výkonnosti metodou BLUP Animal model. (Jiskrová et Misař, 2001a). Charakteristikou výkon-

nosti koní byla penalizace (zisk trestných bodů) koní v jezdeckých soutěžích.

Většina zahraničních autorů používá pro stanovení odhadu plemenné hodnoty sumu vyhraných dotací. Je to upravená a logaritmickou transformací stabilizovaná suma peněz, které kůň získá při úspěšných startech v jezdeckých soutěžích. Odhad plemenné hodnoty sportovních koní s použitím charakteristiky sumy vyhraných dotací provedli Bruns (1990), Langlois (1980), Tavernier (1987, 1990a). Využití nebo modifikace zahraničních modelů odhadu plemenné hodnoty založených na kritériu sumy vyhraných dotací nejsou v podmínkách ČR možné. Jezdecké soutěže nejsou s výjimkou tzv. prémiovaných soutěží finančně dotovány (Jiskrová et Misař, 2001b). Další možností je použití absolutního nebo relativního pořadí (např. normalizované pořadí) nebo individuálního koeficientu úspěšnosti. Tyto metody vycházejí z počtu získaných trestných bodů v soutěžích, umístění koně v soutěži a výsledných časů (Foran et al.,

1994, 1995, Reilly et al., 1998, Aldridge et al., 1998, Tavernier 1990 b).

Podstatná část autorů zabývajících se stanovením genetického trendu výkonnosti koní zpracovala dostihovou výkonnost anglického plnokrevníka, případně araba a klusáka. Genetický trend skokové výkonnosti selle français a angloaraba vypočetli Langlois et al. (1997) a Tavernier (1990 c). Bruns (1990) stanovil genetický trend pro skokovou a drezurní výkonnost potomstva hřebců německých sportovních koní, Arnason (1987) zpracoval pro výpočet genetického trendu výsledky výkonnostních zkoušek švédského teplokrevníka.

Poněvadž v závislosti na genetickém trendu dochází k vývoji plemen, je nutné stanovenou plemennou hodnotu průběžně aktualizovat s využitím nových výkonností (Minvielle, 1990, Příbyl, 1997, Bowling et Ruvinsky, 2000). Z tohoto důvodu byl s časovým odstupem zopakován výpočet plemenné hodnoty včetně nově naběhlých informací o skokové výkonnosti českého teplokrevníka. Na základě aktualizovaného odhadu plemenné hodnoty v populaci českého teplokrevníka byl stanoven genetický trend sledované populace.

MATERIÁL A METODIKA

Podkladová databáze byla vytvořena úpravou oficiálních údajů o sportovní výkonnosti koní v České republice a zahrnuje výsledky skokových soutěží jezdeckých sezon 1991 – 2002.

U každého ze startujících koní je v databázi uvedeno jméno, číslo licence sportovního koně a interní identifikační číslo Ústřední evidence chovu koní, rok narození, pohlaví, původ (otec, matka, otec matky), rok startu (jezdecké sezony), číslo konkrétní soutěže, druh soutěže podle obtížnosti („Z“ – „TT“), jméno nebo název organizace chovatele, číslo licence jezdce a počet trestných bodů získaných v soutěži.

Věk koní byl charakterizován osmi skupinami: 1 – 4letí, 2 – 5letí, 3 – 6letí, 4 – 7letí, 5 – 8letí, 6 – 9letí, 7 – 10 až 15letí, 8 – 16letí a starší koně. Jezdci byli charakterizováni čísly jezdeckých licencí oficiální databáze České jezdecké federace.

Byl vytvořen samostatný soubor dat pro příbuznost (matice příbuznosti) a soubor dat o skokové výkonnosti koní. Soubor dat pro výkonnost obsahoval údaje pro stanovení vlivu pevných a náhodných efektů na výkonnost koní a výpočty odhadu plemenné hodnoty.

Podkladové databáze pro následné statistické hod-

nocení dat a výpočty odhadu plemenné hodnoty sportovních koní byly zpracovány v programu Microsoft ACCESS 2000.

Penalizace koní trestnými body v jezdeckých soutěžích byla charakteristikou výkonnosti sportovních koní sloužící pro statistické hodnocení a výpočty odhadu plemenné hodnoty. Bezchybný výkon koně je ohodnocen nulovou hodnotou, za diskvalifikaci nebo nedokončený parkur obdržel kůň bodové ohodnocení 99.

Odhad plemenné hodnoty sportovní výkonnosti byl proveden metodou BLUP Animal model v programu BLUPF90 (Misztal, 1998).

Pro stanovení genetického trendu ve sledované populaci byly vypočteny:

1. Regresní závislost výsledných hodnot odhadu plemenné hodnoty sportovních koní na roku jejich narození
2. Průměry z odhadů plemenné hodnoty koní podle roku narození.

Na základě těchto výpočtů bylo provedeno posouzení, zda a do jaké míry se realizuje genetický trend u sledované populace.

Data byla analyzována pomocí programů UNISTAT (verze 5.5) a Microsoft EXCEL 2000.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Srovnávací základnu tvoří sportovní výsledky koní ve skokových soutěžích. Ve sledovaném období 1991 – 2002 bylo zaznamenáno 252781 startů 10671 koní v 10911 skokových soutěžích. Matice příbuznosti pro stanovení odhadu plemenné hodnoty zahrnovala 18974 koní.

Výsledné plemenné hodnoty byly přiřazeny 10671 koním podle roku narození. Nejstarší kůň ve sledování měl rok narození 1970. Poněvadž byl ve svém ročníku ojedinělým případem, bylo nutno jej ze sledování vyloučit stejně jako dva koně narozené v roce 1971, jednoho koně narozeného v roce 1972 a šest koní narozených v roce 1976. Rok narození 1974 již splňovalo podmínku minimálně sedm hodnocených koní v ročníku. Ostatní ročníky narození koní mají dostatečný počet případů – viz tab. č. II.

Vypočítaná regresní závislost výsledných odhadů plemenné hodnoty na roce narození koní dokladuje, že v závislosti na genetickém trendu populace českého teplokrevníka dochází v pozitivnímu vývoji plemene. Hodnota regresního koeficientu – viz tab. č. I je -0,1337.

I: Regresní analýza odhadů plemenné hodnoty sportovních koní

	Koeficient	Směrodatná chyba	Významnost
Konstanta	265,573	26,254	0,000
Rok narození	-0,134	0,013	0,000

Regrese vyjádřená rovnicí $y = 265,57 + (-0,134) \cdot x$ je statisticky vysoce průkazná (významnost $P = 0,000$) a vysvětluje 9,5 % celkové proměnlivosti.

Záporná hodnota regresního koeficientu je dokladem o stoupající genetické úrovni sledované populace, poněvadž výkonnostní charakteristikou, která byla analyzována metodou BLUP Animal model, byla penalizace koní trestnými body v soutěžích.

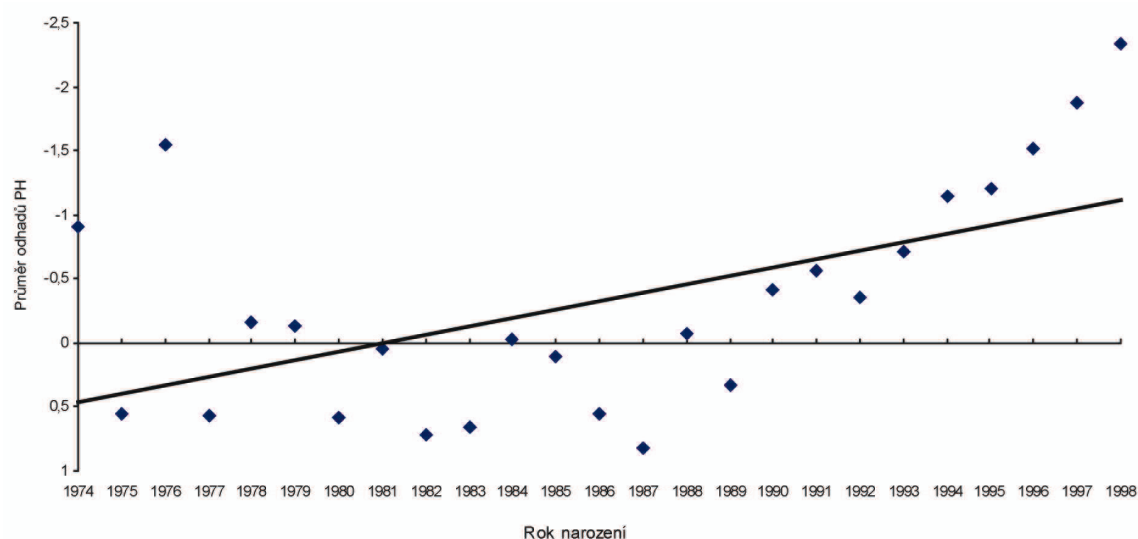
Tabulka č. II je přehledem průměrů odhadů plemenných hodnot sportovních koní ve sledovaném období. Vzhledem ke sporadickému výskytu startů koní narozených před rokem 1975 uvádíme tyto ročníky pouze z důvodu zobrazení kompletního přehledu startujících koní a pro hodnocení genetického trendu je neuvažujeme.

II: Průměry odhadů plemenné hodnoty koní podle roku narození

Rok narození	Počet koní	Průměrná plemenná hodnota
1970	1	-1,9770
1971	2	0,5552
1972	1	-7,3720
1973	6	-2,5788
1974	9	-0,8995
1975	24	0,5506
1976	44	-1,5463
1977	52	0,5727
1978	88	-0,1647
1979	112	-0,1390
1980	127	0,5773
1981	180	0,0404
1982	202	0,7100
1983	226	0,6612
1984	327	-0,0253
1985	402	0,1131
1986	477	0,5520
1987	475	0,8140
1988	513	-0,0654
1989	571	0,3225
1990	618	-0,4218
1991	826	-0,5636
1992	922	-0,3601
1993	926	-0,7159
1994	896	-1,1493
1995	898	-1,2091
1996	831	-1,5098
1997	574	-1,8817
1998	341	-2,3366
Celkem	10671	-0,5477

Z údajů tabulky č. II je patrné, že genetický trend sportovní výkonnosti má stoupající tendenci. Genetický zisk se v populaci českých sportovních koní začal projevovat především od 90. let. Toto tvrzení lze znázornit zanesením hodnot průměrů

odhadů plemenné hodnoty tabulky do grafu. Graf č. 1 je vyjádřením genetické úrovně populace českého teplokrevníka v závislosti na čase. Spojnice trendu v grafu vyjadřuje nárůst průměrů odhadů plemenné hodnoty.



1: Genetický trend populace českého teplokrevníka

Jak ukazuje tabulka č. II a graf č. 1, genetickým trendem sledované populace koní je zvyšování jejich skokové potence, a to především v průběhu posledních let. Koně narození v roce 1990 a později vykazují nejvyšší nárůst průměrů odhadů plemenné hodnoty. To koresponduje se zvýšeným šlechtitelským úsilím v chovu českého teplokrevníka a snahou zlepšit jeho skokové schopnosti. Genetický pokrok plemen sportovních koní konstatují rovněž Langlois et al. (1997), a to u selle français 0,4 body ročně a u angloaraba 0,07 bodů ročně. Pozitivní genetický trend je tedy výraznější u selle français a koresponduje s intenzivním šlechtitelským úsilím chovatelů tohoto špičkového světového plemene sportovních koní. Ve srovnání s těmito hodnotami je genetický trend sportovní výkonnosti českého teplokrevníka uspokojivý. Dokladuje zvýšení selekčního tlaku ve šlechtění českého teplokrevníka, které je v souladu systémem zušlechťování českého teplokrevníka zahraničními plemeny dlouhodobě šlechtěnými na sportovní výkonnost a se zkvalitňováním jezdecké doktríny v ČR.

Překvapující je zjištění, že k nejvyšší akceleraci genetického trendu dochází v ročníkách mladých koní. U koní ročníků narození 1996 – 1998 jsou ve sledované databázi k dispozici pouze sportovní výsledky kategorií mladých koní (4-6letí). Vzhledem k tomu se dá předpokládat, že výkonnostní úroveň těchto ročníků bude v dalších letech s věkem narůstat a akcelerace genetického trendu je v druhé polovině 90. let intenzivnější.

V roce 2000 byl poprvé vypočítán odhad plemenné hodnoty sportovních koní v ČR (Jiskrová, Misař, 2000). Autoři stanovili metodou BLUP Animal model odhad plemenné hodnoty českého teplokrevníka za období 1991 – 1998. Ten je podkladem pro stanovení průměrů uvedených v tabulce č. III.

Srovnání tabulek č. II a č. III nepotvrzuje, že doplňováním sportovních výsledků starších koní k nejmladším ročníkům v databázi zvyšuje úroveň průměrů odhadu plemenné hodnoty. Naopak, poslední ročníky 1992 – 1994, které zahrnují pouze starty mladých koní (tab. č. III), mají vyšší odhad plemenné hodnoty než stejné ročníky narození v tab. č. II po zařazení starších koní. Důvodem je pravděpodobně skutečnost, že mladí koně vykazují vyšší odhady plemenné hodnoty díky korekci na faktor věku. Poněvadž se odhad plemenné hodnoty zpřesňuje s dalšími nabíhajícími daty, nelze z posledních tří ročníků usuzovat přesně na genetický trend v populaci.

Srovnáním tabulek č. II a č. III můžeme zároveň posoudit, jak se měnily průměrné hodnoty odhadu plemenné hodnoty ve dvou výpočtech realizovaných s odstupem čtyř let. Oba potvrdily stoupající genetický trend sportovní výkonnosti populace českého teplokrevníka a jednotlivé ročníky se v obou tabulkách neliší podstatnou měrou. Odhady plemenné hodnoty v tabulce č. II stanovené z dat doplněných o čtyři jezdecké sezony jsou přesnější nejen z důvodu širší podkladové databáze, ale také provázanější matice příbuznosti.

III: Průměry odhadů plemenné hodnoty koní podle roku narození (databáze 1991 – 1998)

Rok narození	Počet koní	Průměrná plemenná hodnota
1970	1	-1,7958
1971	2	-2,8328
1972	1	-8,5276
1973	6	-0,8736
1974	10	-0,8123
1975	25	-0,0627
1976	44	-2,5576
1977	52	-0,0863
1978	89	-0,0863
1979	108	-1,1205
1980	126	0,1408
1981	178	0,1659
1982	190	0,0368
1983	227	0,4799
1984	325	-0,3359
1985	400	-0,4933
1986	463	0,0122
1987	463	0,4877
1988	499	-0,4702
1989	531	0,1102
1990	557	-0,7186
1991	735	-0,6694
1992	751	-0,5865
1993	642	-1,2736
1994	421	-1,7894
Celkem	6846	-0,4975

SOUHRN

Byla analyzována data sportovní výkonnosti koní ve skokových soutěžích v letech 1991 – 2002. Podkladovou databázi tvořilo 252781 startů 10671 koní v 10911 skokových soutěžích. Sportovní výkonnost byla charakterizována ziskem trestných bodů koní v soutěžích. Byl stanoven odhad plemenné hodnoty sportovních koní metodou BLUP Animal model. Z výsledných hodnot odhadu plemenné hodnoty byl vypočten genetický trend sportovní výkonnosti českého teplokrevníka. Pro stanovení závislosti odhadu plemenné hodnoty na roku narození byla použita regresní analýza a výpočet průměrů plemenných hodnot podle roku narození. Sportovní výkonnost v populaci českého teplokrevníka vykazuje stoupající tendenci. Genetický trend ve sledované populaci vyjadřuje regresní koeficient $-0,1337$, což znamená nárůst výkonnosti sportovních koní vyjádřený snížením zisku trestných bodů o $0,1337$ v závislosti na roku narození koní.

koně, genetický trend, plemenné hodnota, skoková výkonnost, BLUP Animal model

Sledování bylo součástí výzkumného záměru MŠM č. 432100001.

LITERATURA

- ALDRIDGE, L. I., KELLEHER, D. L., REILLY, M., BROPHY, P. O.: Estimation of the genetic correlation between performances at different grades for show jumping horses in Ireland. 49th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Warsaw, Poland, 24 - 27 August 1998.
- ARNASON, T.: Contribution of various factors to genetic evaluations of stallions. *Livestock Production Science*, 16, 1987 (4): 407 – 419.
- BOWLING, A. T., RUVINSKY, A.: The genetics of the horse. CABI Publishing, Wallingford, 2000: 527
- BRUNS, E.: Breeding values and estimation of genetic trends in riding horses. In: *Proceedings of the 4th World Congress on Genetic applied to Livestock Production*, Edinburgh, UK, 1990: 206-208
- FORAN, M. K., CROMIE, A. R., REILLY, M. P., KELLEHER, D. L., BROPHY, P. O.: Analysis of show jumping data in the Irish sport horse population. 45th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Edinburgh, UK, 5-8 September 1994.
- FORAN, M. K., REILLY, M. P., KELLEHER, D. L., LANGAN, K. V., BROPHY, P. O.: Genetic evaluation of show jumping horses in Ireland using ranks in competition. 46th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Prague, Czech Republic, 4-7 September 1995.
- JISKROVÁ, I., MISAŘ, D.: Odhad plemenné hodnoty hřebců působících v chovu českého teplokrevníka BLUP Animal modelem. *Acta universitatis agriculturae et silviculturae Brunensis*, 49, 2001a (1): 21 – 26.
- JISKROVÁ, I., MISAŘ, D.: Effect of selected factors on sports performance on the Czech warm-blooded horse. *Czech J. Anim. Sci.*, 46, 2001b (5): 196 – 201.
- LANGLOIS, B.: Estimation de la valeur génétique des chevaux de sport d'après les sommes gagnées dans les compétitions équestres françaises. *Annales de Génétique et de Sélection Animale*, INRA Paris, 1980 (12): 15-31.
- LANGLOIS, B., BLOUIN, C., RICARD, A.: Comparative genetic progress in sport horses and Thoroughbreds in France. 23e journée de la recherche équine, 26 février 1997: 55 – 65.
- MINVIELLE, F.: Principes d'amélioration génétique des animaux domestiques. Institut National de la Recherche Agronomique, Paris, 1990: 211.
- MISZTAL, I.: BLUPF90 – flexible mixed model program in Fortran 90. University of Georgia, 1998.
- PELLAROVÁ, A.: Hodnocení plemenných hřebců podle sportovní výkonnosti jejich potomstev. [Dílčí zpráva výzkumného úkolu]. Slatiňany, 1986: 54. – Výzkumný ústav chovu koní.
- DYKOVÁ, Z., MORAVEC, S., PELLAROVÁ, A., TEPLÝ, V.: Přehled o sportovních koních ČR 2002. Česká jezdecká federace, Slatiňany, 2003: 251.
- PŘIBYL, J.: Šlechtění skotu a jeho vliv na jednotlivé chovy. Institut výchovy a vzdělávání Mze ČR, Praha, 1997: 35.
- REILLY, M. P., FORAN, M. K., KELLEHER, D. L., FLANAGAN, M. J., BROPHY, P. O.: Estimation of genetic value of showjumping horses from the ranking of all performances in all competitions. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 115: 1, 1998: 17-25.
- TAVERNIER, A.: Breeding value of French jumping horses using a BLUP animal model. *Annales de Zootechnie*, 39. 1, 1990a: 27 – 44.
- TAVERNIER, A.: Estimation of breeding value of jumping horses from their ranks. *Livestock Production Science*, 26: 4, 1990b: 277-290.
- TAVERNIER, A.: Performances and BLUP procedure: new ways for breeding race and sport horses. *L'élevage du cheval en France*. 1990c, 90 – 99; EAAP Publication No. 53.

Adresa

Dr. Ing. Iva Jiskrová, Ústav chovu hospodářských zvířat, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika