

# Animal welfare, etológia és tartástechnológia



## Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 9      Issue 3

Különszám/Special Issue

Gödöllő  
2013



## A DÍJUGRATÓ SPORTBAN KÜLÖNBÖZŐ NEHÉZSÉGI SZINTEKEN NYÚJTOTT SPORTTELJESÍTMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

*Posta János, Rudiné Mezei Anita, Mihók Sándor*

Debreceni Egyetem, Állattenyésztéstudományi Intézet  
4032 Debrecen, Böszörményi út 138.  
[postaj@agr.unideb.hu](mailto:postaj@agr.unideb.hu)

### Összefoglaló

A tanulmány célja a sportlovak ugrósportban, különböző nehézségi szinteken nyújtott teljesítményeinek örökölhetőségi értéke, valamint a teljesítmények közötti genetikai és fenotípusos korrelációk számítása volt. A vizsgálat anyagát az 1996 és 2011 közötti díjugratás szakági eredmények képezték. Az adatbázis 10199 ló 358342 startját tartalmazta, amiben megtalálható volt a ló azonosítója, neve, ivara, lovasának neve, verseny ideje, szintje, helyszíne és a helyezési eredmény. A különböző vizsgálatokban a teljesítmény értékeléséhez az elért helyezést, az indulók számát, és a verseny nehézségét használtuk fel. A versenyeket nehézségi szintjük szerint öt nehézségi kategóriába soroltuk. A sportteljesítmény mérésére az elért helyezések logaritmus-, illetve gyök-alapú átalakításait végeztük el. Az értékeléshez alkalmazott ismételtelhetőségi egyedmodellben fix hatásként vettük figyelembe a ló életkorát, ivarát, verseny évét, helyszínét. Véletlen hatásként szerepelt a lovas, a ló és az állandó környezeti hatás a modellben. A variancia komponenseket a VCE-6 szoftver alkalmazásával becsültük. A különböző nehézségi szinteken nyújtott teljesítmények örökölhetőségi értéke minden esetben alacsony volt. A fenotípusos korrelációk minden nehézségi szintre képzett párokban alacsonyak, de szignifikánsak voltak. Az első négy nehézségi kategóriában a genetikai korrelációk közepesek és szorosak voltak, a nehézségi szintek közötti távolság növekedésével a korrelációs értékek csökkentek. A versenyrendszer legnehezebb szintjén és a többi kategóriában teljesítő lovak eredményeinek összevetése az elegendő elemszám hiánya miatt nem volt lehetséges.

**Kulcsszavak:** díjugratás, sportló, sportteljesítmény

### Evaluation of show-jumping performance in various difficulty categories

#### Abstract

The aim of the study was the calculation of heritability values of performances on different difficulty categories and the estimation of the phenotypic and genetic correlations among these performances. Show-jumping competition results collected between 1996 and 2011 were analysed. The database contained 358342 starts of 10199 horses. Identity number, name and gender of the horse, rider, competition year, the level and location of the competition and placing were recorded in the database. To measure performance of horses, placing, number of starters and competition level were used. Competitions were categorized into five groups based on their difficulty level. The sport competition performance were analysed based on logarithmic and root-based functions of ranking. The used repeatability animal model included fixed effects for age, gender, place and year of competition and random effects for rider, animal and permanent environment effect. Variance components were estimated with VCE-6 software package. The



heritability of the performances on each difficulty categories was low. The phenotypic correlations were low, but significant between the difficulty level pairs for each case. The genetic correlations were moderate and high for the first four difficulty levels, as the distance between difficulty levels was higher, the correlation values were lower. Because of the low amount of performance data from category five, its correlation with other difficulty categories was not possible.

**Keywords:** show-jumping, sport horse, sport performance

## Irodalmi áttekintés

A sportlovak saját-teljesítmény alapú genetikai értékelését több országban is évtizedek óta sikeresen alkalmazzák (Koenen et al., 2004). Az elemzéseket a legjobb lineáris torzítatlan becslés (BLUP) használatával végzik. A módszer legfontosabb eredménye, hogy az egyedmodell alkalmazásával a genetikai becslés meghatározása lehetővé vált a nyereménnyel rendelkező lovak oldalági rokonaira is. Több kutatásban is kimutatták a rokonsági mátrix fontosságát a genetikai becslésekben (Henderson, 1975ab). A teljesítmény értékelésére rendszerint a nyereményösszeget, vagy a helyezéseket alkalmazzák. Mindkettő eloszlása aszimmetrikus, becslésekre csak matematikai átalakítások után használhatóak. Tavernier (1988) a sporteredmények értékelésére a nyereményösszeg logaritmusát javasolta. Más matematikai módszerek is alkalmazhatóak, ugyanis Minkema (1975) vizsgálata alapján a négyzetgyök, harmadik és negyedik gyök alkalmazása is sikeres lehet. Foran és munkatársai (1995) írországi vizsgálati eredményeikben a helyezéseket a Blom módszer alkalmazásával normalizálták. Az átalakítás után a győztesek pozitív, az átlagos teljesítményű egyedek nullához közeli, míg az átlagosnál gyengébb teljesítményű lovak negatív pontokat kaptak. Janssens és munkatársai (1997) a belga sportlóra megalkotott rendszerükben díjugratásban és díjlovaglásban elért helyezéseket szintén a Blom pontozás használatával transzformálták normál eloszlású változóvá.

A lovak faji sajátossága a hosszú generációs intervallum, a képességét megmutató, képzett lovak életkora 10-15 év közötti (Mihók, 2005). Ez a tény is megerősíti a lehető legkorábban rendelkezésre álló objektív adatok értékelésének fontosságát. A sajátteljesítmény-vizsgák és a későbbi sportteljesítmény között több kutatómunkában is pozitív összefüggést állapítottak meg (Huizinga et al., 1991ab; Kalm, 2003; Wallin et al., 2003). Hassenstein és munkatársai (1998) munkájukban a különböző nehézségi szinteken nyújtott sportteljesítmények közötti összefüggéseket vizsgálták. A helyezéseket négyzetgyök transzformációval alakították át, majd az eltérő nehézségi szinteken nyújtott teljesítmények között pozitív fenotípusos korrelációkat számítottak.

A kutatómunka célja a sportlovak ugrósportban, különböző nehézségi szinteken nyújtott teljesítményeinek örökölhetőségi értéke, valamint a teljesítmények közötti genetika és fenotípusos korrelációk számítása volt.

## Anyag és módszer

Vizsgálatunkban a Magyar Lovassport Szövetség Díjugratás Szakága által rendelkezésünkre bocsátott, 1996. és 2011. közötti díjugratás szakágban nyilvántartott sporteredményeket dolgoztuk fel. Az adatbázisban megtalálható volt a ló azonosítója, neve, ivara, lovasának neve, a verseny éve, szintje, helyszíne, a hibapont és a helyezés. Az adatbázis, a hibás adatok javítása, illetve a hiányos adatok pótlása után 10199 ló 358342 indulásának eredményét



tartalmazta. Az elemzéshez felhasznált pedigriben négy generációra visszamenően 39878 ló szerepelt. A lovak teljesítményének összehasonlításához a versenyeket nehézségi szintjük szerint korábbi kutatási eredményeink alapján öt kategóriába soroltuk, figyelembe véve a versenyszám típusát és az akadályok magasságát (Rudiné et. al., 2013).

A sportteljesítmény mérésére az elért helyezéseket vettük alapul. A további értékeléshez logaritmikus, négyzetgyök alapú és normalizálással átalakított mérőszámokat képeztünk, amelyeket az 1. táblázat mutat be.

### 1. táblázat: A teljesítményt értékelő, matematikai átalakításokkal képzett mérőszámok

Mérőszám (1)	Alkalmazott matematikai átalakítás (2)
I. mérőszám (3)	$(10 - \log_2(\text{helyezés}))$
II. mérőszám (4)	15-négyzetgyök(helyezés)
III. mérőszám (5)	Blom(helyezés)

Table 1: Measurement variables evaluating the sport performance (made with different mathematical transformations)

(1) Measurement (2) Used mathematical transformation (3) Measurement I. (4) Measurement II. (5) Measurement III.

Az értékeléshez alkalmazott ismételtetőségi egyedmodellben fix hatásként vettük figyelembe a ló életkorát, ivarát, verseny évét, helyszínét. Véletlen hatásként szerepelt a lovas, a ló és az állandó környezeti hatás a modellben. A fix tényezők szignifikáns befolyását a legkisebb négyzetek módszerével, a SAS GLM (Sas Institute, 1999) eljárást alkalmazva vizsgáltuk.

A varianciakomponensek becslését a fentebb ismertetett modell alapján, REML módszerrel a VCE-6 szoftver alkalmazásával (Kovac és Groeneveld, 2003) végeztük. A teljesítmény értékelésekor additív genetikai varianciát, állandó környezeti varianciát, lovas varianciáját és hibavarianciát becsültünk. Az így becsült variancia komponensekből határoztuk meg az örökölhetőségi és ismételtetőségi értékeket.

### Eredmények és értékelés

A különböző matematikai átalakításokkal képzett mérőszámokra becsült genetikai és fenotípusos korrelációkat a 2-4. táblázatok szemléltetik. Az eltérő átalakítások ellenére, a kapott korrelációs értékek tendenciája hasonlóan alakult. Erre magyarázat (lehet), hogy a számítások során minden esetben az elért helyezésekből indultunk ki. Az egyes kategóriákban nyújtott teljesítmények között jelentős eltérések vannak, ami a becslések pontosságát, értékelhetőségét rontja.

Az első négy nehézségi kategóriában nyújtott teljesítmények közötti genetikai korrelációk a logaritmikus és a négyzetgyök transzformációval kapott mérőszámok esetében közepesek és szorosak voltak ( $r_g=0,48-0,90$ ). A Blom normalizálással képzett mérőszámra szoros genetikai korrelációs értékeket számítottunk. A kapott értékek minden esetben szignifikánsak ( $P<0,05$ ), a nehézségi szintek közötti távolság növekedésével a korrelációs értékek minden mérőszám esetében csökkentek. Ez összhangban van korábbi, a magyar sportló fajta sporteredményeinek random regressziós értékeléssel végzett vizsgálatának eredményeivel (Posta és mtsai, 2010). A



kapott eredmények lényegesen magasabbak *Hassenstein* és munkatársai (1998) német díjugratási sporteredményekre becsült értékeinél.

A fenotípusos korrelációk mindhárom mérőszám esetében szignifikáns és laza összefüggést mutattak az egyes nehézségi szinteken nyújtott teljesítmények között. A nehézségi szintek közötti távolság növekedésével a genetikai korrelációkhoz hasonlóan a fenotípusos korrelációk értékei is csökkentek. A kapott eredmények alatta maradnak *Hassenstein* és munkatársai (1998) német díjugratási sporteredményekből becsült értékeinek.

A versenyrendszer legnehezebb szintjén és a többi kategóriában teljesítő lovak eredményeinek összevetése az elegendő elemszám hiánya miatt nem adott értelmezhető eredményeket, így azok bemutatása csak tájékoztató jellegű.

**2. táblázat: Az I. mérőszám esetében számított genetikai (az átló fölött) és fenotípusos korrelációk (az átló alatt).**

Nehézségi szintek (1)	N	1	2	3	4	5
1	209.866		0,86	0,71	0,48	0,99
2	104.210	0,13		0,89	0,61	1,00
3	30.332	0,08	0,13		1,00	-1,00
4	12.084	0,07	0,12	0,13		*
5	1.850	0,03	0,09	0,11	*	

A \*-gal jelölt kapcsolatok esetében az optimalizálás nem volt elvégezhető

Table 2: Genetic (above diagonal) and phenotypic correlations (below diagonal) for measurement I.

\* means that optimization could not be finished

1: Difficulty levels

**3. táblázat: A II. mérőszám esetében számított genetikai (az átló fölött) és fenotípusos korrelációk (az átló alatt).**

Nehézségi szintek (1)	N	1	2	3	4	5
1	209.866		0,83	0,63	0,48	1,00
2	104.210	0,13		0,90	0,67	1,00
3	30.332	0,08	0,13		0,59	-1,00
4	12.084	0,07	0,11	0,13		-1,00
5	1.850	0,03	0,09	0,12	0,10	

Table 3: Genetic (above diagonal) and phenotypic correlations (below diagonal) for measurement II.

1: Difficulty levels



**4. táblázat: A III. mérőszám esetében számított genetikai (az átló fölött) és fenotípusos korrelációk (az átló alatt).**

Nehézségi szintek (1)	N	1	2	3	4	5
1	209.866		1,00	0,99	0,86	1,00
2	104.210	0,16		0,97	0,74	1,00
3	30.332	0,13	0,21		0,86	1,00
4	12.084	0,12	0,19	0,22		1,00
5	1.850	0,08	0,14	0,22	0,23	

Table 4: Genetic (above diagonal) and phenotypic correlations (below diagonal) for measurement III.

1: Difficulty levels

### Következtetések és javaslatok

Az első négy nehézségi kategóriában a genetikai korrelációk közepesek és szorosak voltak, a nehézségi szintek közötti távolság növekedésével a korrelációs értékek csökkentek. A versenyrendszer legnehezebb szintjén nyújtott teljesítmény értékelése a kevés adat miatt nem volt lehetséges, így a hasonló értékelésekben annak összevonása a negyedik nehézségi szinten nyújtott teljesítménnyel indokolt lehet.

### Köszönetnyilvánítás

A tanulmány az „OTKA-PD83885” kutatási projekt támogatásával, szoros együttműködésben a Magyar Lótenyésztők Országos Szövetségével, és a Magyar Lovassport Szövetség Díjugrató Szakágával valósulhatott meg.

### Irodalomjegyzék

1. Foran, M.K., Reilly, M.P., Kelleher, D.L., Langan, K.W., Brophy, P.O. (1995): Genetic evaluation of show jumping horses in Ireland using Ranks in competition. Proc. of the 46th Ann. Meeting of the EAAP. Praag, Czech Republic.
2. Hassenstein, C., Roehe, R., Kalm, E. (1998): Estimation of genetic parameters of German Sport Horses accounting for competition in the statistical model. Proc. of the 6th World Congr. Genet. Appl. Livest. Prod. 11-16. Jan. Armidale, Australia. 24. 436-439.p.
3. Henderson, C.R. (1975a): Best linear unbiased estimation and prediction under a selection model. Biometrics. 31. 423–449.p.
4. Henderson, C.R. (1975b): Use of relationships among sires to increase accuracy of sire evaluation. J. Dairy Sci. 58. 1731-1738.p.
5. Huizinga, H.A., Korver, S., vanderMeij, G.J.W. (1991a): Stationary performance testing of stallions from the Dutch Warmblood riding horse population. 2. Estimated heritabilities of and correlations between successive judgements of performance traits. Livest. Prod. Sci. 27. 245-254.p.





6. *Huizinga, H.A., vanderWerf, J.H.J., Korver, S., vanderMeij, G.J.W.* (1991b): Stationary performance testing of stallions from the Dutch Warmblood riding horse population. 1. Estimated genetic parameters of scored traits and the genetic relation with dressage and jumping competition from offspring of breeding stallions. *Livest. Prod. Sci.* 27.231-244.p.
7. *Janssens, S., Geysen, D., Vandepitte, W.* (1997): Genetic parameters for show jumping in Belgian sporthorses. Proc. of the 48th Annual Meeting of the EAAP.25-28. August. Vienna, Austria.
8. *Kalm, E.* (2003): Tenyésztértébecslés a sportlótenyésztésben Németországban. Lótenyésztési Konferencia. November 26-28. Debrecen.
9. *Koenen, E.P.C., Aldridge, L.I., Philipsson, J.* (2004): An overview of breeding objectives for warmblood sport horses. *Livest. Prod. Sci.* 88.77-84.p.
10. *Kovac, M., Groeneveld, E.* (2003): VCE-5 User's guide and reference manual version 5.1. Institute of Animal Science Federal Agricultural Research Center (FAL). Neustadt, Germany.
11. *Mihók S.* (2005): A sportló tenyésztéértébecslésének sajátosságai, *Lovasfutár*, 2005. november, 22.
12. *Minkema, D.* (1975): Studies on the genetics of trotting performance of Dutch trotters. I. The heritability of trotting performance. *Ann. Genet. Sel. Anim.* 8. 511-526.p.
13. *Posta, J., Malovhr, S., Mihók, S., Komlósi, I.* (2010): Random regression model estimation of genetic parameters for show-jumping results of Hungarian Sporthorses. *J. Anim. Breed. Genet.* 127. 280-288.
14. *Rudiné Mezei A., Posta J., Mihók S.* (2013): Hazai és külföldi tenyésztésű lovak teljesítményének összehasonlítása a díjugrató sportban elért eredmények alapján. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 62. 57-69.
15. *SAS Institute Inc.* (1999): SAS/STAT Software Release 8.2 Cary NC, USA.
16. *Tavernier, A.* (1988): Advantages of BLUP Animal Model for Breeding Value Estimation in Horses. *Livest. Prod. Sci.* 20.149-160.p.
17. *Wallin, L., Strandberg, E., Philipsson, J.* (2003): Genetic correlations between field test results of Swedish Warmblood Riding Horses as 4-year-olds and lifetime performance results in dressage and show jumping. *Livest. Prod. Sci.* 82.61-71.p.