

KÜLÖNBÖZŐ FAJTÁJÚ TENYÉSZKANCÁK ÉLŐSÚLYA ÉS TESTMÉRETEI

12. KÖZLEMÉNY: REGRESSZIÓS MODELLEK ÉS POPULÁCIÓ- GENETIKAI PARAMÉTEREK A MAGYAR SPORTLÓ FAJTÁBAN

BENE SZABOLCS - KECSKÉS BORBÁLA SAROLTA - NAGY BARNABÁS -
POLGÁR J. PÉTER

ÖSSZEFOGLALÁS

A Szerzők öt hazai magyar sportló tenyészetben - Mezőhegyes, Hortobágy-Máta, Rádiháza, Enying-Sáripuszt, Keszthely - 97 kifejlett magyar sportló fajtájú tenyészkanca élő súlyát és 21 testméretét vették fel, majd értékelték. Regressziós egyenleteket dolgoztak ki az élő súly testméretekből történő becslésére. Az élő súly és a testméretek néhány populációgenetikai paraméterét apamoddellal határozták meg. Az élő súly becslésére szolgáló elméleti (legpontosabb) modellt a hátközép-magasságot, az övméretet, a vállszélességet, a mellkasszélességet, a bal hátsó mért szárkörméretet, valamint a ferde törzshosszúságot építette be az alkalmazott regressziós eljárás ($R^2 = 0,89$; $p < 0,01$). Az élő súly becslésére a gyakorlatban is könnyedén használható regressziós modellt az övméret, a ferde törzshosszúság, és a bal mellső láb mért szárkörméret ismerete szükséges - az illeszkedési érték (R^2) ez esetben $0,86$ ($p < 0,01$) volt. Azokban a tulajdonságokban (élő súly, hátközép- és farbúb-magasság, bielerpont-magasság, törzshosszúság, farhosszúság, vállszélesség, mellkasszélesség, ill. far III szélesség), amelyekben az apa hatását bizonyítani tudták, közepes, ill. magas örökölhetőségi értékeket ($h^2 = 0,45 - 0,80$) tapasztaltak. A magassági méretek ($h^2 = 0,26 - 0,60$) és a körméretek ($h^2 = 0,29 - 0,51$) esetén közepes örökölhetőségi értékeket becsülték. Az nyakhosszúság, a háthosszúság és a mellkasmélység esetén a h^2 érték $0,06 - 0,17$ közötti volt, vagyis ezek a tulajdonságok gyengén öröklődtek. A mének között a legtöbb testméret esetén számottevő különbség mutatkozott. A mének közötti különbségek ellenére a fajta - várokozásokkal ellentétben - az élő súly és a testméretek terén meglehetősen egységes képet mutatott.

SUMMARY

Bene, Sz. - Kecskés, B. S. - Nagy, B. - Polgár, J. P.: DATA TO THE BODY MEASUREMENTS AND LIVE WEIGHT OF BROOD MARES OF DIFFERENT BREEDS. 12th paper: REGRESSION MODELS AND POPULATION GENETIC PARAMETERS IN HUNGARIAN SPORT HORSE BREED

Live weight and 21 body measurements of 97 adult Hungarian Sport Horse brood mares in 5 studs - Mezőhegyes, Hortobágy-Máta, Rádiháza, Enying-Sáripuszt and Keszthely - were evaluated. With using this database regression equations were developed to estimate the live weight from body measurements. Population genetic parameters of the examined traits were estimated with sire model. The used regression model - what can be used to predict the live weight from body measurements - built the height of back, hearth girth, width of breast, width of chest, cannon girth measured on left rear leg and diagonal body length. This was the "academic" (best joint) model ($R^2 = 0,89$; $p < 0,01$). To the "practical" regression model need to ken hearth girth, diagonal body length and cannon girth measured on left front leg. The determination coefficient (R^2) was $0,86$ ($p < 0,01$). In those traits (live weight, height of back, height of rump, height of bieler-point, body length, length of rump, width of breast, with of chest and 3rd with of rump), in which the effect of the sire has been could show, observed high ($h^2 = 0,45 - 0,80$) heritability values. By height ($h^2 = 0,26 - 0,60$) and girth ($h^2 = 0,29 - 0,51$) measurements medium heritability values were estimated. In case of length of neck, length of back and depth of chest the h^2 value $0,06 - 0,17$, namely these traits inherited poor. Considerable differences were found between the stallions by most of the body measurements. Despite the differences of stallions, the Hungarian Sport Horse breed - contrary to our expectations - in live weight and body measurements was fairly consistent.

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A mennyiségi tulajdonságok kialakulásában fontos, gyakran meghatározó szerepet játszik a környezet, mivel bizonyos genetikai jelenségeket elfed, nem enged érvényesülni. A környezeti hatások sokfélék lehetnek, így azok jelentőségének, mértékének ismerete alapvető a mennyiségi tulajdonságok vizsgálatában (Horvainé, 1996). Azt a mérőszámot, ami azt fejezi ki, hogy egy tulajdonság kialakulásában milyen arányban vesz részt a genetikai háttér, illetve a környezet, örökölhetőségnek (h^2) nevezzük. Különböző populációkban, még ha azok egymáshoz hasonlóak is, különböző örökölhetőségi értékekkel találkozhatunk.

A küllemi tulajdonságok örökölhetősége rendszerint közepes, ill. jó (Bodó és Hecker, 1992; Mihók, 2004). Ez azt jelenti, hogy a küllem kialakulásában a genetikai háttér nagyobb szerepet kap, a környezet aránya pedig kisebb. Magas örökölhetőségi érték mellett általában a szelekciós előrehaladás is nagyobb, azaz megfelelő apaállatok kiválasztásával eredményesen lehet az ivadéknemzedék küllemi paramétereit befolyásolni.

A küllemet általában szubjektív pontozással és objektíven mért testméretekkel jellemzik (Mihók és Nagy, 1996). A lovak küllemi bírálatának eredményeit - más teljesítmény-adatokkal (pl.: STV) együtt - a törzskönyvekben rögzítik (Mihók és Jónás, 2005). A törzskönyvekben rögzített adatok úgy válhatnak hasznára a tenyészkiválasztásnak, ha azokból tenyészértékeket becsülünk. A tenyészértékbecslés egy összetett matematikai eljárás, melynek során a rendelkezésre álló információk felhasználásával azt határozzuk meg, hogy egy adott tulajdonság alakulását - a populációátlaghoz képest - miként befolyásolhatja a kiválasztott egyed, ha továbbtenyésztése mellett döntünk. Ebből az következik, hogy a különböző tulajdonságokban meghatározott tenyészértékek, illetve az azok alapján felállított rangsorok elsődleges információforrásai lehetnek a tenyész-kiválasztásnak, és nagyban megkönnyíthetik a célpárosítások megtervezését is.

A küllemi tulajdonságok és a testméretek örökölhetőségéről, valamint a mének küllemi értékmérő tulajdonságokban mutatott tenyészértékéről meglehetősen kevés információ található a hazai és nemzetközi szakirodalomban (Hintz és mtsai, 1978, 1979; Preisinger és mtsai, 1991; Samoré és mtsai, 1997; Molina és mtsai, 1999; Zechner és mtsai, 2001; Dietl és mtsai, 2004; Smith és mtsai, 2006; Posta és Komlósi, 2007a,b; Batista Pinto és mtsai, 2008; Druml és mtsai, 2008; Ringler és Lawrence, 2008; Mihók és mtsai, 2009). E forrásmunkákat cikksorozatunk első részében (Bene és mtsai, 2009a) bemutattuk, így azokat itt nem részletezzük.

A tenyész-kancák élő súlyának mérése és értékelése, az élő súly testméretekből történő becslése szinte teljesen hiányzik az elmúlt időszak hazai és nemzetközi szakirodalmából. Az ilyen információk különösen értékesek lehetnek olyan tenyészetek számára, ahol a lovak súlyának mérésére nincs lehetőség (Bene és mtsai, 2009b).

Jelen munkánk célja a testméret-felvételezés során nyert adatokból a kifejlett magyar sportló fajtájú tenyész-kancák élő súlyának regressziós egyenletekkel történő becslése, illetve az élő súly és a testméretek néhány genetikai paraméterének meghatározása volt.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Munkánk előző részében öt hazai magyar sportló tenyészetben (Mezőhegyes, Hortobágy-Máta, Rádiháza, Enying-Sáripuszt, Keszthely) 97 kifejlett (négy évnél idősebb) tenyészkanca élő súlyát és 21 testméretét vettük fel majd értékeltük ki.

Jelen vizsgálatunkban a fenti 97 tenyészkanca adatbázisát felhasználva három többtényezős lineáris regressziós egyenletet - egy „*elméleti*”, egy „*gyakorlati*” és egy „*általános*” - dolgoztunk ki az élő súly testméretekből történő becslésére. A lehető legpontosabb becslést adó modellt az összes szignifikáns tényezőt az egyenletben hagyó „*backward*” módszerrel határoztuk meg. Mivel az így kapott egyenlet nagyon sok testméretet tartalmazott, a munka során ezt „*elméleti*” (legpontosabb) modellnek tekintettük. A gyakorlatban alkalmazható, ún. „*gyakorlati*” modell meghatározásánál az volt a célunk, hogy segítségével néhány egyszerűen mérhető testméretből elfogadható pontossággal lehessen az élő súlyt megbecsülni. E lineáris regressziós egyenlet paramétereinek meghatározását „*stepwise*” módszerrel végeztük. A hétköznapiokban legáltalánosabban felvett három testméret (kétféle marmagasság, övméret, szárkörméret) segítségével határoztuk meg az „*általános*” modellt. A becslést „*enter*” módszerrel végeztük, és mind a négy testméretet a modellben hagytuk, függetlenül attól, hogy azok szignifikánsak voltak-e.

Munkánk második felében az élő súly és a testméretek néhány populációgenetikai paraméterét (genetikai, környezeti és fenotípusos variancia, örökölhetőségi érték) becslük meg. A tenyészkanca állomány 46 apára visszavezethető apai féltestvér-csoportokból állt, az apánkénti ivadékok száma átlagosan csupán 2,11 volt. Valamennyi apa tenyészértékét megbecsültük a vizsgált küllemi tulajdonságokban, de az eredményeket táblázatos formában csak a legtöbb ivadékkal rendelkező mének esetén mutatjuk be. A populációgenetikai paraméterek becslését apamoddellel (Szőke és Komlósi, 2000) végeztük. Az alkalmazott modelleket és a számítás menetét korábbi munkánkban (Bene és mtsai, 2009b) bemutattuk, így azokat itt nem részletezzük.

Az adatok előkészítését Microsoft Excel 2003 programmal, az adatok kiértékelését pedig az SPSS 9.0 (1998) statisztikai programcsomaggal végeztük.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Regresszió analízis

Az 1. táblázatban az élő súly ($\hat{y}$) becslésére meghatározott regressziós egyenleteket mutatjuk be. Várakozásainknak megfelelően az élő súly becslésére felírt regressziós egyenletekben többnyire a kondícióval jobban összefüggő testméretek - övméret, ferde törzshosszúság - szerepeltek.

A legpontosabb becslést adó modell meghatározása során a hátközép-magasság, az övméret, a vállszélesség, a mellkasszélesség, a bal hátsó lábon mért szárkörméret, ill. a ferde törzshosszúság bizonyult szignifikáns hatásúnak, így ezek kerültek be a regressziós egyenletbe. E testméretek méréséhez bot, szalag és tolómérő egyaránt szükséges, a méret-felvételezés a sok mérendő érték miatt időigényes. Ezért úgy gondoljuk, hogy ez a modell a gyakorlatban csak nehezen,

hosszas mérést követően alkalmazható. Az illeszkedési (R^2) érték 0,89 ($p < 0,01$) volt, ami jóval meghaladja a gyakorlatban már elfogadható 0,70-es szintet.

Az előzőek tükrében egy egyszerűbb, a gyakorlatban könnyedebben használható modellt is meghatároztunk. E modellbe („gyakorlati” modell; $\hat{y}_{\text{gyak}}$) az övméretet (ÖM), a ferde törzshosszúságot (FTH) és a bal mellső lábon mért szárkörméretet (SZBE) építette be az alkalmazott regressziós eljárás. E testméretek mérése viszonylag egyszerű, gyakorlatban egy mérőszalaggal gyorsan elvégezhető. Az illeszkedés $R^2 = 0,86$ ($p < 0,01$) volt, ami csak kis mértékben maradt el az elméleti, legpontosabb modell esetén kapott értéktől. Ezek alapján tehát a gyakorlatban a kifejlett magyar sportló tenyészkancák élő súlyának becslésére az alábbi lineáris regressziós egyenletet írhatjuk fel: $\hat{y}_{\text{gyak}} = (5,139 \times \text{ÖM}) + (2,310 \times \text{FTH}) + (12,260 \times \text{SZBE}) - 1060,153$

1. táblázat

Az élő súly becslésére szolgáló regressziós egyenletek

Regressziós modell (1)	B	SE	Standard B	Szig. (2)	R^2
Elméleti modell⁺ (3)					0,89 ($p < 0,01$)
Konstans (4)	-1093,78	76,173		$p < 0,01$	
Hátközép-magasság (cm) (5)	1,615	0,627	0,128	$p < 0,05$	
Övméret (cm) (6)	3,475	0,527	0,393	$p < 0,01$	
Válszélesség (cm) (7)	3,635	1,042	0,169	$p < 0,01$	
Mellkasszélesség (cm) (8)	2,566	0,789	0,142	$p < 0,01$	
Szárkörméret (bal hátsó) (cm) (9)	10,913	2,510	0,214	$p < 0,01$	
Ferde törzshosszúság (cm) (10)	1,291	0,431	0,159	$P < 0,01$	
Gyakorlati modell[#] (11)					0,86 ($p < 0,01$)
Konstans (4)	-1060,15	71,175		$p < 0,01$	
Övméret (ÖM) (cm) (6)	5,139	0,475	0,576	$p < 0,01$	
Ferde törzshossz. (FTH) (cm) (10)	2,310	0,433	0,280	$p < 0,01$	
Szárkörméret (bal mellső) (SZBE) (cm) (12)	12,260	3,061	0,210	$p < 0,01$	
Általános modell[@] (13)					0,83 ($p < 0,01$)
Konstans (4)	-1115,33	101,540			
Marmagasság bottal (cm) (14)	1,576	1,103	0,123	NS	
Marmagasság szalaggal (cm) (15)	0,246	1,169	0,019	NS	
Övméret (cm) (6)	5,687	0,541	0,642	$p < 0,01$	
Szárkörméret (bal mellső) (cm) (12)	14,385	3,559	0,245	$p < 0,05$	

+ = „backward” mód. becsülve (16); # = „stepwise” mód. becsülve (17); @ = „enter” mód. becsülve (18)

Table 1. Regression models to estimate the live weight regression model (1); significance (2); academic model (3); constant (4); height of back (5); hearth girth (6); with of breast (7); width of chest (8); cannon girth (rear left) (9); diagonal body length (10); practical model (11); cannon girth (front left) (12); general model (13); height at withers (stick, tape) (14, 15); estimated with method “backward”, “stepwise” and “enter” (16, 17, 18)

A gyakorlatban legáltalánosabban használt testméretek (marmagasság, övméret, szárkörméret) segítségével meghatározott „általános” modell illeszkedése 83% volt. Az általános modell pontossága a magyar sportlő esetén jobb volt annál, mint a korábban vizsgált fajták - a gidrán, az angol telivér, vagy a nóniusz - esetén tapasztaltunk.

Populációgenetikai paraméterek

A populációgenetikai paraméterek becslését megelőzően megvizsgáltuk az apa, a tenyészet és az életkor hatását az élő súlyra és a testméretekre (2. táblázat).

2. táblázat

Az apa, a tenyészet és az életkor hatása a vizsgált tulajdonságokra

Testméret (1)	Apa hatása (2)	Tenyészet hatása (3)	Életkor hatása (4)
Élősúly (5)	p<0,05 (0,048)	NS (0,105)	NS (0,089)
Marmagasság bottal (6)	NS (0,167)	p<0,01 (0,002)	NS (0,052)
Marmagasság szalaggal (7)	NS (0,340)	NS (0,122)	NS (0,068)
Hátközép-magasság (8)	p<0,05 (0,018)	p<0,01 (0,004)	p<0,01 (0,002)
Farbúb-magasság (9)	p<0,01 (0,005)	p<0,01 (0,000)	p<0,01 (0,001)
Mellkasmélység (10)	NS (0,407)	NS (0,153)	NS (0,311)
Bielerpont-magasság (11)	p<0,05 (0,012)	p<0,01 (0,000)	NS (0,052)
Törzshosszúság (12)	p<0,05 (0,049)	p<0,01 (0,001)	p<0,05 (0,020)
Ferde törzshosszúság (13)	NS (0,290)	p<0,01 (0,002)	NS (0,075)
Nyakhosszúság (14)	NS (0,472)	NS (0,227)	NS (0,871)
Háthosszúság (15)	NS (0,436)	NS (0,073)	NS (0,443)
Farhosszúság (16)	p<0,01 (0,002)	p<0,01 (0,000)	NS (0,054)
Vállszélesség (17)	p<0,01 (0,003)	P<0,01 (0,000)	p<0,05 (0,020)
Mellkasszélesség (18)	p<0,05 (0,019)	NS (0,279)	NS (0,080)
Far I. szélesség (19)	NS (0,107)	p<0,01 (0,003)	NS (0,061)
Far II. szélesség (20)	NS (0,091)	p<0,01 (0,000)	NS (0,404)
Far III. szélesség (21)	p<0,01 (0,000)	p<0,01 (0,000)	p<0,01 (0,001)
Övméret (22)	NS (0,319)	NS (0,112)	NS (0,088)
Szárkörméret (bal első) (23)	NS (0,267)	p<0,01 (0,002)	NS (0,112)
Szárkörméret (bal hátsó) (24)	NS (0,143)	p<0,01 (0,000)	p<0,05 (0,022)
Fejhosszúság (25)	NS (0,143)	p<0,01 (0,000)	NS (0,437)
Homlokszélesség (26)	NS (0,213)	p<0,01 (0,006)	NS (0,073)

Table 2. The effect of sire, herd and age to the investigated traits

body measurement (1); sire effect (2); herd effect (3); age effect (4); live weight (5); height at withers (stick) (6); height at withers (tape) (7); height of back (8); height at rump (9); depth of chest (10); height of bieler-point (11); body length (12); diagonal body length (13); length of neck (14); length of back (15); length of rump (16); width of breast (17); width of chest (18); 1st width of rump (19); 2nd width of rump (20); 3rd width of rump (21); hearth girth (22); cannon girth (front left) (23); cannon girth (rear left) (24); length of head (25); width of head (26)

Az apának a vizsgált küllemi paraméterek közül az élősúlyra, a hátközép- és farbúb-magasságra, a bielerpont-magasságra, a törzshosszúságra, a farhosszúságra, a vállszélességre, a mellkasszélességre, ill. a far III. szélességre volt szignifikáns ($p < 0,01$, ill. $p < 0,05$) hatása. A többi testméret esetén az apa hatását nem tudtuk kimutatni.

A tenyészetnek az élősúly, a szalaggal mért marmagasság, a mellkasmélység, a nyak- és háthosszúság, a mellkasszélesség, ill. az övméret kivételével valamennyi testméretre, statisztikailag igazolható ($p < 0,01$, ill. $p < 0,05$) hatása volt.

Korábbi vizsgálatainkkal ellentétben az életkor hatását néhány rámaával összefüggő testméret (hátközép- és farbúb-magasság, törzshosszúság, vállszélesség, far III. szélesség és bal hátsó lábon mért szárkörméret) esetén - az esetek többségében „csak” $p < 0,05$ szinten - szignifikánsnak találtuk. Megállapítható, hogy a felsorolt testméretek az idősebb kancák esetén néhány cm-rel nagyobbak voltak, mint fiatalabb társaiknál.

A fentiekből látható, hogy statisztikailag igazolható különbségeket elsősorban a kondícióval szorosabb kapcsolatot mutató testméretek (far II. szélesség, ferde törzshosszúság,) esetén találtunk. Ezek a tápláltsági állapottól függően változnak, azaz elsősorban a takarmányozás színvonalától - tehát a tenyésztőtől - függenek, nem pedig az életkortól, vagy az apától. Erre példaként az 1. ábrán az élősúly és az életkor kapcsolatát mutatjuk be. Az 5 éves kancák súlya nagyságrendileg 590 - 600 kg értéket mutatott, míg a 20 éves kancák esetén is hasonló (600 - 610 kg) értékeket tapasztaltunk.

A 3. táblázatban a genetikai varianciát, a környezeti varianciát, a fenotípusos varianciát, valamint az ezek alapján számított örökölhetőségi értékeket mutatjuk be.

1. ábra Az élősúly összefüggése az életkorral

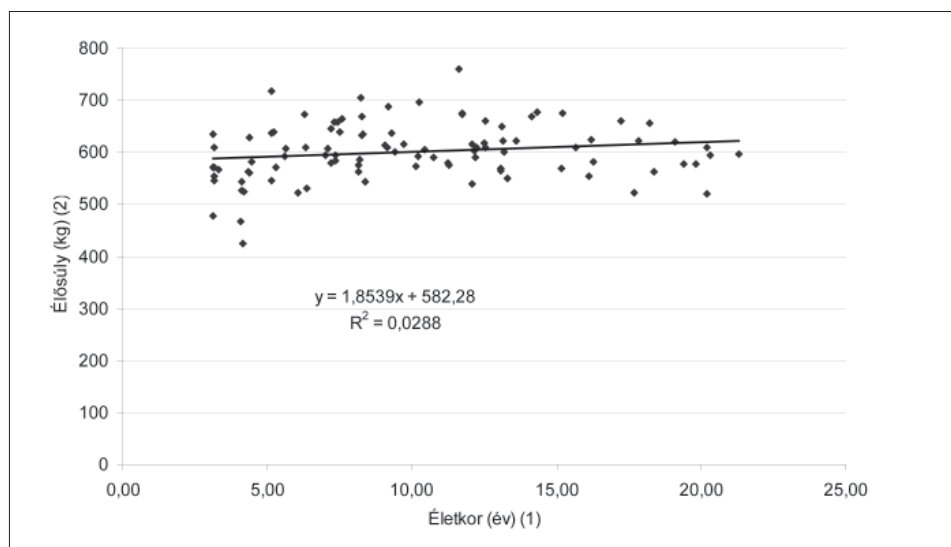


Figure 1. Correlation between live weight and age
age (year) (1); live weight (kg) (2)

Azoknál a testméreteknel, ahol az apa hatása igazolható volt, várakozásainknak - és a szakirodalmi adatoknak - megfelelően közepes, ill. magas örökölhetőségi értékeket tapasztaltunk (élősúly $h^2 = 0,45$; hátközép-magasság $h^2 = 0,60$; farbúb-magasság $h^2 = 0,55$; bielerpont-magasság $h^2 = 0,60$; törzhosszúság $h^2 = 0,61$; farhosszúság $h^2 = 0,80$; vállszélesség $h^2 = 0,78$; mellkasszélesség $h^2 = 0,70$; far III szélesség $h^2 = 0,74$).

A magassági méretek ($h^2 = 0,26 - 0,60$) és a körméretek ($h^2 = 0,29 - 0,51$) esetén közepes örökölhetőségi értékeket becsültünk. Az nyakhosszúság, a háthosszúság és a mellkasmélység esetén a h^2 érték 0,06 - 0,17 közötti volt, vagyis ezek a tulajdonságok gyengén öröklődtek.

Eredményeink részben megegyeznek a szakirodalomban talált adatokkal (Hintz és mtsai, 1978; Huizinga és mtsai, 1990; Preisinger és mtsai, 1991; Koenen

3. táblázat

Az élősúly és a testméretek populációgenetikai paraméterei

Testméret (1)	Ivadék-csoportok közötti (genetikai) variancia (2)	Ivadék-csoporton belüli (környezeti) variancia (3)	Fenotípusos variancia (4)	$h^2 \pm SE$
Élősúly* (5)	1535,084	1849,133	3384,217	$0,45 \pm 0,40$
Marmagasság bottal (6)	4,093	11,696	15,789	$0,26 \pm 0,23$
Marmagasság szalaggal (7)	4,799	13,598	18,397	$0,26 \pm 0,20$
Hátközép-magasság* (8)	13,776	9,500	22,825	$0,60 \pm 0,55$
Farbúb-magasság* (9)	9,530	7,698	17,229	$0,55 \pm 0,49$
Mellkasmélység (10)	0,851	4,276	5,127	$0,17 \pm 0,16$
Bielerpont-magasság* (11)	9,919	6,520	16,439	$0,60 \pm 0,51$
Törzhosszúság* (12)	43,399	27,189	70,588	$0,61 \pm 0,53$
Ferde törzhosszúság (13)	18,506	38,377	56,882	$0,33 \pm 0,27$
Nyakhosszúság (14)	1,789	27,195	28,984	$0,06 \pm 0,06$
Háthosszúság (15)	2,756	19,630	22,386	$0,12 \pm 0,13$
Farhosszúság* (16)	11,532	2,922	14,454	$0,80 \pm 0,79$
Vállszélesség* (17)	12,497	3,464	15,961	$0,78 \pm 0,75$
Mellkasszélesség* (18)	13,189	5,627	18,816	$0,70 \pm 0,68$
Far I. szélesség (19)	4,643	3,854	8,497	$0,55 \pm 0,50$
Far II. szélesség (20)	5,587	4,232	9,818	$0,57 \pm 0,50$
Far III. szélesség* (21)	3,984	1,435	5,419	$0,74 \pm 0,72$
Övméret (22)	11,217	27,681	38,898	$0,29 \pm 0,22$
Szárkörméret (bal első) (23)	0,357	0,653	1,011	$0,35 \pm 0,31$
Szárkörméret (bal hátsó) (24)	0,777	0,758	1,535	$0,51 \pm 0,46$
Fejhosszúság (25)	4,901	4,792	9,693	$0,51 \pm 0,45$
Homlokszélesség (26)	0,375	0,503	0,878	$0,43 \pm 0,40$

* az apa hatása szignifikáns volt (27)

Table 3. Population genetic parameters of live weight and body measurements

body measurement (1); variance among progeny groups (genetic variance) (2); variance within progeny groups (environmental variance) (3); phenotypic variance (4); as in Table 2 (5-26); the effect of sire was significant (27)

4. táblázat

A tenyészkanca-ivadékok száma ménenként a vizsgált tenyészetekben

Tenyészmén (1)	Tenyészet (2)					Össz. (3)
	Mező-hegyes	Máta	Rádi-háza	Sári-pusztá	Keszt-hely	
	Tenyészkanca-ivadékok száma (4)					
2320 Merano I-38 Mexico	1					1
2412 Ramzes III-50 Randi	2					2
2504 Lord Mayor	1				1	2
2505 Gulerno					1	1
2533 Goliath	1		4			5
2534 Gringo			4			4
2627 Lupus	1					1
2632 Hestor	1					1
2972 Justboy				1		1
2978 Doliart	4					4
3001 Koppány	5		4			9
3083 Lord Calando	1					1
3084 Alcatraz		2				2
3111 Romino		2				2
3183 Vulkán	1					1
3321 Acorn					1	1
3476 Leonyid		1				1
3481 Stauffenberg	8					8
3619 Nábob	2					2
3648 Laurenz				1		1
3743 Cassini II		2				2
3744 Frederik					1	1
3751 Hölderin					1	1
3866 Ginus	1			1		2
4200 Der Kleine Lord			8			8
4225 Claudio's Son				3		3
4324 Contendro I			2			2
4466 Cardino		3				3
4519 Stedinger					1	1
4527 Faldo				2		2
4819 Leonce		3				3
4984 Agropoint Cassiloc			5			5
Egyéb	3	2	1	3	5	14
Összesen (3)	32	15	28	11	11	97

Table 4. Number of brood mare progeny by stallions in the examined herds breeding stallion (1); stud (2); total (3); number of brood mare progeny (4)

A mének tenyészértéke

Apa azonosítója (1) Apa neve (2)	Mérték- egység (4)	3001 Koppány	3481 Stauffen berg	4200 Der Kleine Lord
Ivadékok száma (3)		9	8	8
Élő súly (5)	kg	-6,4±19	-72,9±24	-3,1±24
Marmagasság bottal (6)	cm	-0,4±1,6	-6,0±2,0	-5,4±2,0
Marmagasság szalaggal (7)	cm	+1,2±1,7	-3,6±2,1	-0,8±2,1
Hátközép-magasság (8)	cm	-0,3±1,4	-6,2±1,8	-3,6±1,7
Farbúb-magasság (9)	cm	-0,7±1,3	-4,8±1,6	-5,3±1,6
Mellkasmélység (10)	cm	+0,6±1,0	-2,0±1,2	+0,6±1,2
Bielerpont-magasság (11)	cm	-1,0±1,2	-4,0±1,5	-6,0±1,5
Törzshosszúság (12)	cm	-0,4±2,4	-8,7±3,0	-2,3±3,0
Ferde törzshosszúság (13)	cm	-0,4±2,9	-8,8±3,6	-1,1±3,5
Nyakhosszúság (14)	cm	+2,4±2,4	-0,4±3,0	+0,6±3,0
Háthosszúság (15)	cm	+0,3±2,1	-0,1±2,6	3,1±2,5
Farhosszúság (16)	cm	-0,2±0,8	-1,5±1,0	-0,3±1,0
Vállszélesség (17)	cm	-0,7±0,9	-3,3±1,1	+1,0±1,1
Mellkasszélesség (18)	cm	-0,9±1,1	-0,4±1,4	+1,7±1,4
Far I. szélesség (19)	cm	+0,2±0,9	-3,1±1,1	-1,5±1,1
Far II. szélesség (20)	cm	-0,5±1,0	-3,5±1,2	+1,5±1,2
Far III. szélesség (21)	cm	-0,4±0,6	-3,0±0,7	-0,2±0,7
Övméret (22)	cm	-1,4±2,4	-8,5±3,0	+1,0±3,0
Szárkörméret (BE) (23)	cm	-0,1±0,4	-0,6±0,5	-0,3±0,5
Szárkörméret (BH) (24)	cm	+0,0±0,4	-0,8±0,5	-0,9±0,5
Fejhosszúság (25)	cm	-0,1±1,0	-1,1±1,3	-1,6±1,2
Homlokszélesség (26)	cm	+0,4±0,3	-0,2±0,4	+0,4±0,4

Table 5. Breeding values stallions in the investigated traits
identity number of sire (1); name of sire (2); number of progeny (3); unit (4); as in Table 2. (5-26)

és mtsai, 1995; Zechner és mtsai, 2001; Dietl és mtsai, 2004; Posta és Komlósi, 2007b). Néhány esetben azonban az általunk tapasztalt értékek nagyobbak voltak annál, mint amit a forrásmunkákban találtunk.

Tenyészértékek

A 4. táblázatban a magyar sportló fajtában fedező méneket és azok ivadékaiknak számát mutatjuk be tenyészetenkénti bontásban. Sajnos csak három olyan mént („2533 Goliath”, „3001 Koppány”, ill. „3866 Ginus”) találtunk, amelyeknek legalább két tenyészeten volt ivadéka.

Az 5. táblázatban a magyar sportló fajtában fedező, legtöbb ivadékkal rendelkező tenyészmének tenyészértékét tüntettük fel a vizsgált tulajdonságok (élő súly és testméretek) alapján. A tenyészértékek tekintetében a mének között az élő súly,

5. táblázat

a vizsgált tulajdonságokban

	2533 Goliath	4984 Agropoint Cassilac	2534 Gringo	2978 Doliart	4225 Claudio's Son	4466 Cardino	4819 Leonce
	5	5	4	4	3	3	3
	-41,8±38	+13,8±31	+98,9±44	-44,6±27	+13,2±32	+49,2±35	+75,8±35
	-4,2±3,2	-1,1±2,6	+4,5±3,6	-3,6±2,2	+1,2±2,6	-0,4±2,9	+3,8±2,9
	-3,1±3,4	+0,0±2,8	-0,1±3,9	-2,5±2,4	+0,7±2,8	+2,2±3,1	+7,5±3,1
	-2,7±2,8	-1,6±2,3	+6,0±3,2	-4,5±2,0	+1,9±2,3	+0,8±2,5	+5,8±2,5
	-3,7±2,5	+1,1±2,1	+0,1±2,9	-3,5±1,8	+3,2±2,1	+4,7±2,3	+7,7±2,3
	+0,0±1,9	+0,6±1,5	+0,2±2,2	+0,6±1,3	-0,2±1,6	+0,1±1,7	+2,7±1,7
	-4,2±2,4	-1,7±2,0	+4,3±2,8	-4,2±1,7	+1,4±2,0	-0,4±2,2	+1,1±2,2
	-10,0±4,8	+2,9±3,9	+7,2±5,5	-5,4±3,4	+1,6±4,0	+7,5±4,3	+9,8±4,3
	-10,0±5,6	+4,0±4,6	+8,8±6,5	-5,8±4,0	+1,2±4,7	+8,0±5,2	+9,3±5,2
	+0,4±4,8	+1,0±3,9	+3,4±5,5	+0,2±3,4	+8,1±4,0	+4,5±4,3	+2,1±4,3
	+3,8±4,1	+2,3±3,3	-0,8±4,7	+2,1±2,9	+7,2±3,4	+6,5±3,7	+1,5±3,7
	-0,1±1,6	+2,8±1,3	+3,0±1,8	-2,0±1,1	+1,8±1,3	-1,3±1,4	+0,4±1,4
	-1,9±1,7	+1,9±1,4	+5,9±2,0	-2,7±1,2	+1,7±1,4	-0,8±1,6	+0,4±1,6
	-0,1±2,2	+2,5±1,8	-1,6±2,5	-1,4±1,5	+1,2±1,8	+3,2±2,0	+2,4±2,0
	-0,7±1,8	+1,2±1,5	+0,5±2,1	-0,3±1,3	+0,4±1,5	+1,5±1,6	+1,1±1,6
	-2,2±1,9	+0,7±1,5	+1,6±2,2	-2,7±1,3	+2,2±1,6	+1,0±1,7	+0,2±1,7
	-1,6±1,1	+0,2±0,9	+5,4±1,3	-0,3±0,8	+1,5±0,9	-3,2±1,0	-3,8±1,0
	-3,8±4,8	-0,0±3,9	+5,7±5,5	-5,4±3,4	+1,0±4,0	-0,1±4,4	+6,6±4,4
	-0,7±0,7	+0,1±0,6	+0,4±0,8	-0,5±0,5	+0,0±0,6	+0,5±0,7	+1,5±0,7
	-0,2±0,8	-0,3±0,7	-0,3±0,9	-0,2±0,6	+0,3±0,7	+1,2±0,7	+2,0±0,7
	-1,6±2,0	+1,3±1,6	-1,0±2,3	+1,8±1,4	+1,9±1,7	+0,2±1,8	+2,5±1,8
	-0,8±0,7	+1,1±0,5	+0,8±0,7	+0,3±0,5	-0,2±0,5	-0,1±0,6	+0,6±0,6

a magassági és hosszúsági méretek, valamint az övméret esetén kismértékben nagyobb, a többi testméret esetén kisebb eltéréseket tapasztaltunk.

Munkánk során a legtöbb tenyészkanca-ivadékkal (9 egyed) a „3001 Koppány” számú mén rendelkezett (1. kép). Ezt a pej színű 1992-es születési holland melegvérű mént a mezőhegyesi és a rádiházi ménesben is használták. A mén tenyészértéke valamennyi vizsgált tulajdonságban átlaghoz közeli volt. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy a mén se túl nagy, se túl kicsi testméreteket nem örökölt, a populációátlaghoz közeli tenyészértékei - a cikksorozatunk előző részében bemutatott abszolút testmérési adatokat figyelembe véve - sokkal inkább ideálisnak tekinthetők.

Az élősúlyban legnagyobb tenyészértéket (+98,9 kg a populációátlaghoz képest) a „2534 Gringo” nevű mén mutatta. Lányai a populáció többi egyedétől - a nagyobb élősúlyuk mellett - hosszabb törzsükkel, szélesebb vállukkal és nagyobb övméretükkel tűntek ki. A mén tenyészértéke ennek megfelelően a hosszúsági méretek (pl.: ferde törzshosszúság esetén +8,8 cm) és az övméret (+5,7 cm) esetén a populáció átlagát jóval meghaladta.

2. ábra Az értékelésben szereplő néhány apa

3001 Koppány



Fotó: Misley Beáta

3481 Stauffenberg



Fotó: Mezőhegyesi Ménesbirtok Zrt.

Figure 2. Two of the evaluated sires

Forrás: www.radihaza.hu; www.mamkft.hu

A „3481 Stauffenberg” nevű mén (2. ábra) valamennyi tulajdonság esetén negatív előjelű tenyészártékot mutatott (pl.: élósúly esetén -72,9 kg, bottal mért marmagasságban -6,0 cm stb.). Tenyésztésbe állítását feltehetően más értékmérő tulajdonságokban mutatott jobb tenyészártéke indokolta.

Övméretben kiemelkedő tenyészártékot (+6,6 cm) a „4819 Leonce” nevű ménnél tapasztaltuk. Ennek megfelelően az élósúlyra is jelentősen javító hatása (+75,8 kg) volt.

ÖSSZEGZÉS

Korábbi vizsgálatunk eredményei arra engedtek következtetni, hogy a magyar sportló fajtájú tenyészkancák viszonylag egységes testméreteket mutatnak. Jelen populációgenetikai értékelésünk során az apa hatását az élósúlyra és számos testméretre ki tudtuk mutatni. Az apák tenyészártékai között jelentős különbségeket találtunk, azaz az apa oldaláról a fajta egységes küllemére tett korábbi megállapításunkat nem tudtuk megerősíteni.

Az alacsony szórás és cv% értékek alapján nem számítottunk ilyen mértékű különbségekre az apák - tenyészártékai - között. Az apa legtöbb küllemi paraméterben mutatott szignifikáns hatása azt eredményezte, hogy a legtöbb vizsgált paraméter esetén a variancia meglehetősen nagyra bizonyult. E nagymértékű változatosság eredőjeként a genetikai varianciát nagyra becsültük, ami közepes, vagy magas örökölhetőségi értékekhez és a tenyészártékekben számottevő különbségekhez vezetett. Az köztudott, hogy a küllemi tulajdonságok, így az élósúly és a testméretek általában közepes, vagy jó örökölhetőséget mutatnak, ezt jelen vizsgálatunkban - a fentiek következtében - majdnem minden esetben bizonyítani tudtuk.

Sajnos csak néhány olyan mént találtuk, melynek legalább két tenyészetben volt ivadéka, a többi mént csak egy-egy tenyészetben használták. Emiatt a ge-

notípus hatását a környezet hatásától nem, vagy csak nagyon nehezen lehetett - egyértelműen - szétválasztani.

Vizsgálatunkban nagyszámú apaállat - 46 mén, amik különböző fajtákból (holand melegvérű, holsteini, angol telivér stb.) származtak - 97 tenyészkanca ivadéka szerepelt, amelyek földrajzi, tartástechnológiai és tenyésztési szempontból nagyon különböző körülmények közül származtak. A heterogén apai oldal, valamint a különböző tartástechnológiai megoldások mellett a fajtában nagyon egységes tenyészcélokat, ill. tenyésztéspolitikát tapasztaltunk. A vázolt különbözőségeket a nagyon hasonló tenyésztési irány valamelyest mérsékelhette, hiszen a fajta - várákozásainkkal ellentétben - az élősúly és a testméretek terén meglehetősen egységes képet mutatott.

KÖVETKEZTETÉSEK

Öt hazai tenyészetben - Mezőhegyes, Hortobágy-Máta, Rádiháza, Enying-Sáripusztá, Keszthely -, 97 kifejlett (négy évnél idősebb) magyar sportló fajtájú tenyészkanca élősúlyának és 21 testméreteinek felvétele, valamint kiértékelése során kapott eredményeink alapján az alábbi megállapításokat tehetjük:

Az élősúly testméretekből történő becslésére meghatározott, a gyakorlatban is könnyedén használható lineáris regressziós egyenlethez az övméret, a ferde törzshosszúság és a bal mellső lábon mért szárkörméret ismerete szükséges. E testméretek viszonylag gyorsan és pontosan felvehetők, segítségükkel - mérleg hiányában - az élősúly kellő pontossággal ($R^2 = 0,86$; $p < 0,01$) becsülhető.

Azokban a tulajdonságokban (élősúly, hátközép- és farbúb-magasság, bielerpont-magasság, törzshosszúság, farhosszúság, vállszélesség, mellkasszélesség, ill. far III szélesség), amelyekben az apa hatását bizonyítani tudtuk, közepes, ill. magas örökölhetőségi értékeket ($h^2 = 0,45 - 0,80$) tapasztaltunk. Az élősúly és a testméretek örökölhetőségére kapott eredményeink összességében hasonlóak a legtöbb szakirodalomban fellelhető információhoz.

Eredményeink alapján a magyar sportló fajtában fedező ménnek között az élősúlyban és a testméretekben számottevő különbségeket találtunk. Hasonlóan nagy volt a különbség a tenyészértékekben is. Megállapítható, hogy egy megfelelő apaállat kiválasztásával az élősúly és a testméretek alakulását eredményesen lehet befolyásolni.

A 97 kifejlett magyar sportló fajtájú tenyészkanca küllemi adatai alapján becsült regressziós egyenletek, populációgenetikai paraméterek és tenyészértékek - annak ellenére, hogy számos hasznos információt hordozhatnak mind a gyakorlatban, mind pedig a tudományos területen dolgozó szakemberek számára - a populáció kis létszáma és a magas hiba értékek miatt csak tájékoztató jellegűnek tekinthetők.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatás a TÁMOP 4.2.4.A/2-11-1-2012-0001 azonosító számú Nemzeti Kiválóság Program - Hazai hallgatói, illetve kutatói személyi támogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése konvergencia program című kiemelt projekt keretében zajlott. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Batista Pinto, L. F. - de Almeida, F. Q. - Quirino, C. R. - de Azevedo, P. C. N. - Cabral, G. C. - Santos, E. M. - Corassa, A. (2008): Evaluation of the sexual dimorphism in Mangalarga Marchador horses using discriminant analysis. *Liv. Sci.*, 119. 161-166.
- Bene Sz. - Nagy B. - Szabó F. (2009a): Különböző fajtájú tenyészkancák élősúlya és testméretei. 1. közlemény: Irodalmi áttekintés. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 58. 213-230.
- Bene Sz. - Nagy B. - Bem J. - Polgár J. P. - Szabó F. (2009b): Különböző fajtájú tenyészkancák élősúlya és testméretei. 3. közlemény: Regressziós modellek és populációgenetikai paraméterek a gidrán fajtában. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 58. 341-351.
- Bodó I. - Hecker W. (1992): Lótenyésztők kézikönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Dietl, G. - Hoffmann, S. - Albrecht, S. (2004): Parameter und Trends der Stutbuchaufnahme des Mecklenburger Warmblut Pferdes. *Arch. Tierz.*, 47. 107-117.
- Druml, T. - Baumung, R. - Sölkner, J. (2008): Morphological analysis and effect of selection for conformation in the Noriker draught horse population. *Liv. Sci.*, 115. 118-128.
- Hintz, H. F. - Hintz, R. L. - Van Vleck, L. D. (1978): Estimation of heritabilities for weight, height and front cannon bone circumference of thoroughbreds. *J. Anim. Sci.*, 47. 1243-1245.
- Hintz, H. F. - Hintz, R. L. - Van Vleck, L. D. (1979): Growth rate of Thoroughbreds. Effects of age of dam, year and month of birth, and sex of foal. *J. Anim. Sci.*, 48. 480-487.
- Horvainé Szabó M. (1996): Populációgenetika. In: Nagy N. (szerk.): *Az állattenyésztés alapjai*. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Huizinga, H. A. - Boukamp, M. - Smolders, G. (1990): Estimated parameters of field performance testing of mares from the Dutch Warmblood riding horse population. *Liv. Prod. Sci.*, 26. 291-299.
- Koenen, E. P. C. - van Veldhuizen, A. E. - Brascamp, E. W. (1995): Genetic parameters of linear scored conformation traits and their relation to dressage and show-jumping performance in the Dutch Warmblood riding horse population. *Liv. Prod. Sci.*, 43. 85-94.
- Mihók S. (2004): A gazdasági állatok küllemtana. In: Szabó F. (szerk.): *Általános állattenyésztés*. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Mihók S. - Jónás S. (2005): A sportló szelekciója (A tenyésztérbecsülés lehetőségei). *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 54. 121-132.
- Mihók S. - Nagy N. (1996): A gazdasági állatok küllemtana. In: Nagy N. (szerk.): *Az állattenyésztés alapjai*. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Mihók S. - Posta J. - Jónás S. - Galló J. - Komlósi I. (2009): Áttekintés a (sport)lótenyésztésben végzett fontosabb kutatásokról. *AWETH*, 5. 27-36.
- Molina, A. - Valera, M. - Dos Santos, R. - Roderó, A. (1999): Genetic parameters of morphofunctional traits in Andalusian horse. *Liv. Sci.*, 60. 295-303.
- Posta J. - Komlósi I. (2007a): Magyar sportló kancák sajátjellemzőinek vizsgájának paraméterbecslései. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 56. 253-261.
- Posta J. - Komlósi I. (2007b): Magyar sportló kancák néhány testméretének genetikai elemzése. *Agrártudományi Közlemények*, 26. 40-43.

- Preisinger, R. - Wilkens, J. - Kalm, E. (1991): Estimation of genetic parameters and breeding values for conformation traits for foals and mares in the Trakehner population and their practical implications. Liv. Prod. Sci., 29. 77-86.
- Ringler, J. E. - Lawrence, L. M. (2008): Comparison of Thoroughbred growth data to body weights predicted by the NRC. J. Equine Vet. Sci., 28. 97-101.
- Samoré, A. B. - Pagnacco, G. - Miglior, F. (1997): Genetic parameters and breeding values for linear type traits in the Haflinger horse. Liv. Prod. Sci., 52. 105-111.
- Smith, A. M. - Burton Stanier, W. - Splan, R. K. (2006): Associations between yearling body measurements and career racing performance in Thoroughbred racehorses. J. Equine Vet. Sci., 26. 212-214.
- Szőke Sz. - Komlósi I. (2000): A BLUP modellek összehasonlítása. Állattenyésztés és Takarmányozás, 49. 231-246.
- Zechner, P. - Zohman, F. - Sölkner, J. - Bodó, I. - Habed, F. - Martie, E. - Bremf, G. (2001): Morphological description of the Lipizzan horse population. Liv. Prod. Sci., 69. 163-177.

Érkezett: 2013. július

Szerzők címe: Bene Sz. - Kecskés B. S. - Polgár J. P.
Pannon Egyetem, Georgikon Kar
Author's address: University of Pannonia, Georgikon Faculty
H-8360 Keszthely, Deák Ferenc u. 16.
e-mail: bene-sz@georgikon.hu
Tel.: +36(83)545-398

Nagy B.
„Alkotmány” Mezőgazdasági Zrt.
„Alkotmány” Agricultural Stock Company
H-8800 Nagykanizsa, Miklósfa út 70.

EFSA HÍREK

Egy, az EFSA által felkért szakértői bizottság (FEEDAP) útmutatót dolgozott ki abból a célból, hogy segítse azokat, akik az (EC) No 1831/2003 sz. EU szabályzat értelmében kérelmet szándékoznak benyújtani a takarmányokban alkalmazott adalékanyagok használatának engedélyezése tárgyában.

A humán fertőző betegségek közel fele zoonózis, az elmúlt tíz évben jelentkezett új betegségek mintegy 75%-a állatoktól vagy állati termékektől volt eredeztethető. Az állati eredetű humán megbetegedések gyakorta élelmiszerek elfogyasztásával alakulnak ki, más esetekben speciális vektorok

(legyek, szúnyogok, atkák, rágcsálók, stb.) játszanak szerepet, de nem elhanyagolhatók az állatokkal történő közvetlen érintkezés következményei sem (influenza, Q-láz, Salmonella és Coli baktériumok, stb.). Más zoonózisok kialakulásában a környezethatás játszhat szerepet (pl. uszodák, tavak, folyók vize). Az EFSA szerepet vállal a folyamatos és rendszeres monitoring vizsgálatok bonyolításában, az adatgyűjtésben, a kockázat-elemzésben és ajánlásokat fogalmaz meg a védekezés vonatkozásában. (http://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/zoonoticdiseases.htm?utm_source=newlet... 2013.11.11.)