

HEREFORD BORJAK VÁLASZTÁSI EREDMÉNYE*

2. Közlemény: GENETIKAI PARAMÉTEREK, TENYÉSZÉRTÉKEK

BENE SZABOLCS — DÁKAY ILDIKÓ — LENGYEL ZOLTÁN — MÁRTON DÁVID —
NAGY BARNABÁS — SZABÓ FERENC

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők 119 hereford fajtájú tenyészbika 1990–2002 között született 5109 borjának (2517 bika- és 2592 üszőborjú) választási súlyát, súlygyarapodását és 205. napos súlyát vizsgálták a Mezőfalvi Mezőgazdasági Termelő és Szolgáltató Rt. két állományában. A vizsgálat során variancia és kovariancia komponenseket, örökölhetőségi értékeket, korrelációs együtthatókat számítottak, valamint tenyészértékeket becsülték. Az értékelést apamoddellel és egyedmoddellel végezték.

A választási súly, a súlygyarapodás és a 205. napos súly direkt örökölhetősége (h^2_d) 0,14–0,21 közötti gyenge, anyai örökölhetősége (h^2_m) 0,11–0,26 gyenge. A direkt és az anyai genetikai hatás közötti korreláció (r_{dm}) szoros és negatív, –0,70 és –0,87 közötti. Az anyai genetikai és az anyai állandó környezeti hatás együtt, nagyobb mértékben járult hozzá a fenotípushoz a választási súly és súlygyarapodás esetén, mint a direkt genetikai hatás ($h^2_m + c^2 > h^2_d$). Az anyai állandó környezeti hatásnak a fenotípushoz való hozzájárulása (c^2) 0,01–9,8% közötti volt. A hiba aránya a fenotípusban (e^2) 0,71–0,74 között változott.

A bikák két különböző modellel becsült tenyészértékei alapján felállított rangsorában, a rang korreláció szoros pozitív összefüggést mutatott (r_{rang} =0,94; 0,94; 0,96; $P<0,01$).

A mezőfalvi hereford tenyészetben az állomány 205. napos súlyra számolt direkt tenyészértéke, a vizsgált időszakban, csak kis mértékben ingadozott.

SUMMARY

Bene, Sz. – Dákay, I. Ms. – Lengyel, Z. – Márton, D. – Nagy, B. – Szabó F.: WEANING RESULTS OF HEREFORD BEEF CALVES. 2nd Paper: GENETIC PARAMETERS, BREEDING VALUES

Weaning weight, pre-weaning daily gain and 205-day weight of 5109 Hereford calves (2517 male and 2592 female) born from 119 sires between 1990 and 2002 were analysed in Mezőfalva Agricultural Producer and Supplier Ltd's. Variance, covariance components, heritability values and correlation coefficients were estimated. Two models, sire model and animal model were used for breeding value estimation.

The direct heritability (h^2_d) of weaning weight, pre-weaning daily gain and 205-day weight was between 0.14 and 0.21. The maternal heritability (h^2_m) of these traits was 0.11 and 0.26. The direct-maternal correlations (r_{dm}) were medium or strong and negative –0.70 and –0.87. Contribution of the maternal heritability and maternal permanent environment to phenotype is smaller than that of direct heritabilities ($h^2_m + c^2 > h^2_d$). The proportion of the variance of maternal permanent environment in the phenotypic variance (c^2) was between 0.01–9.8%. The ratio of the residual variance to the phenotypic variance was between 0.71 and 0.74.

The rank-correlation between the breeding values of sires estimated with two models was strong and positive (r_{rang} =0.94; 0.94; 0.96; $P<0.01$).

The genetic value for 205-day weaning weight of Mezőfalva Hereford population fluctuated only to a small extent during the examined period.

* A munkát az OTKA T042630, az NKFP 4/0057/2004 és az NKFP 4/0025/2005 támogatja

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A hízó alapanyag, illetve a vágómarha előállítás gazdaságosságát a hereford fajta esetében is nagymértékben befolyásolhatja a borjak választási teljesítménye. A választott borjú a húsmarha ágazat egyetlen terméke, ennél fogva a választási súly a gazdasági eredményt jelentősen meghatározza. A választási súly a borjú örökölt növekedési erélyének és a tehenek borjúnevelőképességének mutatója, ezért fontos e tulajdonságok értékelése és azok genetikai paramétereinek becslése. E paraméterek közül fontos az örökölhetőségi érték, mely adott tulajdonság teljes fenotípusos varianciájának azon hányada, mely a genetikai varianciának tulajdonítható.

A választási tulajdonságok genetikai paramétereinek, variancia és kovariancia komponenseinek becslésével számos külföldi és hazai kutató foglalkozott és ezen munkák eredményeit részletesen korábbi cikkünkben (Bene és mtsai, 2006) mutattuk be. A publikációkban néhány általános összefüggés, és a hereford fajtára vonatkozó konkrét eredmény is található.

Az 1. táblázat a vizsgált tulajdonságok örökölhetőségi értékeit foglalja össze a hereford fajta esetében, amelyet különböző külföldi kutatók kaptak eredményül.

1. táblázat

A választási súly, a súlygyarapodás és a 205. napos súly örökölhetősége hereford fajta esetében

Forrás(1)	Tulajdonság(2)	Ország(3)	Modell(4)	$h^2_d(5)$	$h^2_m(6)$	$r_{dm}(7)$
Dodenhoff és mtsai, 1999	VS(8)	USA	E(10)	0,17	0,16	-0,37
Duangjinda és mtsai, 2001	VS(8)	Canada	E(10)	0,24	0,14	-0,32
Ferreira és mtsai, 1999	VS(8)	USA	E(10)	0,16	0,17	-0,34
Kaim és mtsai, 1978	VS(8)	Svédország	S(12)	0,37	—	—
Meyer és mtsai, 1993	VS(8)	Ausztrália	E(10)	0,22	0,18	-0,30
Meyer, 1992	VS(8)	Ausztrália	E(10)	0,14	0,13	-0,59
Meyer, 2004	VS(8)	Ausztrália	E(10)	0,13	0,11	—
Núñez-Dominguez és mtsai, 1993	VS(8)	USA	E(10)	0,25	0,26	0,63
Pariacote és mtsai, 1998	VS(8)	USA	E(10)	0,17	0,26	—
Trus és Wilton, 1988	SGY(9)	Canada	S-MGS(11)	0,30	0,27	-0,42
Van Vleck és mtsai, 1996	VS(8)	USA	E(10)	0,21	0,12	-0,45

(VS=választási súly; SGY=súlygyarapodás; E=egyedmodell; S-MGS=apa-anyai nagyapa modell; S=Apamodell; h^2_d =direkt örökölhetőség; h^2_m =anyai örökölhetőség, r_{dm} =direkt-anyai kovariancia)

Table 1.: Heritability values of weaning weight, preweaning daily gain and 205-day weight source(1), trait(2), country(3), model(4), h^2_d =direkt heritability(5), h^2_m =maternal heritability(6), r_{dm} =direct maternal genetic covariance(7), VS=weaning weight(8), SGY=preweaning daily gain(9), E=animal model(10), S-MGS=sire-maternal grandsire model(11), S=Sire model(12)

Ma a külföldi szakirodalomban sokat emlegetett és vizsgált kérdés a direkt és az anyai genetikai hatás közötti kapcsolat. Ez a hereford fajtában Núñez-Dominguez és mtsai (1993) szerint +0,63, míg Trus és Wilton (1988), Meyer (1992), Meyer és mtsai (1993), Van Vleck és mtsai (1996), Dodenhoff és mtsai (1999), Ferreira és mtsai (1999) és Duangjinda és mtsai (2001) -0,30 és -0,59 közötti.

Az anya állandó környezeti varianciájának aránya a fenotípusban különböző nagyságrendű lehet. Meyer és mtsai (1993), hereford és wokalup fajtában a

választási súly esetében az anya állandó környezeti hatásának a fenotípushoz való hozzájárulását vizsgálva 20%-ot, illetve 12%-ot kapott eredményül. *Meyer* (1992) korábbi munkájában, ugyanezt hereford és zebu keresztezett állományban 23% és 11%-nak találta. *Meyer* (2004) Ausztrália hereford populációjában végzett vizsgálatai szerint az anya állandó környezeti hatásának a fenotípushoz való hozzájárulása a választási súly esetén 21%. *Van Vleck és mtsai* (1996) hereford, limousin, charolais, gelbvieh és red poll fajtákban végzett vizsgálataiban a választási súly esetében 29%, 30%, 18%, 21%, 12% és 17%-ot becsülték.

Vizsgálatunk célja a választási súly, a súlygyarapodás és a 205. napos súly variancia és kovariancia komponenseinek, valamint genetikai paramétereinek becslése volt, apamodell és egyedmodell segítségével a mezőfalvi hereford állományokban. Cél volt továbbá a két modell összehasonlítása, és a genetikai trend megállapítása is.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatunkat a Mezőfalvi Mezőgazdasági Termelő és Szolgáltató Rt. két hereford állományának adatbázisa alapján végeztük, melyet a Magyar Hereford, Angus, Galloway Tenyésztők Egyesülete bocsátott a rendelkezésünkre. Vizsgálatainkban három tulajdonságot értékeltünk, nevezetesen a választási súlyt, a súlygyarapodást és a 205. napos súlyt. Az értékelésbe 119 hereford tenyészbika 1990–2002 között született 5109 borjának (2517 bika és 2592 üsző) adatai szerepeltek. A vizsgált populáció rokonság szerinti összetételét a 2. táblázat ismerteti. (A vizsgált populációban született borjak közül sokból tehát, ill. tenyészbika, esetenként nagyapa, vagy nagyanya lett, így számuk több sorban is szerepelhet. A sorok összege ezért nem egyenlő az összes egyed számával.)

2. táblázat

A vizsgált populáció összetétele

Megnevezés(1)	n
Összes egyed(2)	6894
Összes borjú(3)	5109
Apa(4)	119
Anya(5)	1954
Apai nagyapa(6)	18
Anyai nagyapa(7)	55
Összes nagyapa(8)	73
Apai nagyanya(9)	32
Anyai nagyanya(10)	234
Összes nagyanya(11)	266
Borjú saját teljesítmény nélkül(12)	0

Table 2.: The composition of the examined population designation(1), number of animals in total(2), number of animals with records(3), sires(4), dams(5), paternal grand sire(6), maternal grand sires(7), total grand sires(8), paternal grand dams(9), maternal grand dams(10), total grand dams(11), calf without performance results(12)

A genetikai paraméterek és a tenyésztékek becslését apamoddellel és egyedmoddellel végeztük.

Az apamoddellek — Lengyel és mtsai (2003) vizsgálatához hasonlóan — fix hatásokat (környezeti hatások) és véletlen genetikai hatást (apa) tartalmaztak (3. táblázat). Az adatok értékelését Harvey's (1990) *Least Square Maximum Likelihood Computer Program*-mai végeztük el.

3. táblázat

A becslésre alkalmazott modellek

X Variance forrása(1)	Osztályok(2)	Y		
		Választási súly, kg(3)	Súlygyarapodás, g/nap(4)	205. napos súly, kg(5)
Apa (S)(6)	118	****	****	****
Tenyészet (F)(7)	2	**	**	**
Tehén genotípusa (T)(8)	2	NS	NS	***
Tehén kora (P)(9)	15	****	****	****
Évjárat (Y)(10)	12	****	****	****
Évszak (Sn)(11)	3	NS	NS	****
Ivar (Se)(12)	2	****	****	****
b _i (13)	—	****	****	—
Hiba(14)	—	+	+	+

* P<0,1%; ** P<0,05%; *** P<0,01%; **** P<0,001%

+: a modell része, de szignifikáns hatás nélkül(15), —: a modell ezt a hatást nem tartalmazza(16)

Table 3.: The statistical models

source of variance(1), classes(2), weaning weight, kg(3), preweaning daily gain, g/day(4), 205-day weight, kg(5), sire(6), farm(7), genotype of cows(8), age of cows(9), year(10), season(11), sex(12), covariant (age of calves at weaning)(13), residual(14), part of the model, but significant level should not be calculated(15), the model doesn't include this effect(16)

A borjak életkora — születéstől választásig — kovariáló hatásként szerepelt a választási súly és a választás előtti napi súlygyarapodás esetében. Az itt alkalmazott modell általános alakja az alábbiak szerint írható fel:

$$Y_{ijklmnop} = \mu + S_i + H_j + G_k + C_l + Y_m + S_n + I_o + b(X_{ijklmno} - \bar{X}) + e_{ijklmno}$$

ahol:

$Y_{ijklmnop}$ = az i-edik apától, j-dik tenyészetben, k-adik évben, l évszakban, m éves tehéntől, n ivarú, o korú választott borjú választási súlya, életnapra jutó súlygyarapodása
 μ = az összes megfigyelés átlaga
 S_i = a bika véletlen hatása
 H_j = a tenyészet fix hatása
 G_k = a tehén genotípusának fix hatása
 C_l = a tehén életkorának fix hatása
 Y_m = az évjárat fix hatása
 S_n = a születési évszak fix hatása
 I_o = a borjú ivarának fix hatása
 b = regressziós koefficiens
 $e_{ijklmno}$ = véletlen hiba

A 205. napra korrigált választási súly értékelési módja az előzőtől annyiban különbözött, hogy a borjak életkorát, mint kovariánst nem építettük be a modellbe. A modell a következőképp alakult:

$$Y_{ijklmnop} = \mu + S_i + H_j + G_k + C_l + Y_m + S_n + I_o + e_{ijklmno}$$

Az egyedmoddellel végzet értékelések során a modellben fix hatásként szerepelt a tenyészet, az anya elléskori életkora, az ellés éve, az ellés évszaka és

az ivar. A választási súly és a súlygyarapodás esetén figyelembe vettük a választási életkor hatását is, mint kovariánst. Az *egyedmodell* általános alakja az alábbi volt:

$$y = Xb + Zu + Wm + Spe + e$$

ahol:

- y=a megfigyelés vektora (tulajdonság),
- b=a fix hatás(ok) vektora,
- u=a véletlen hatás vektora (egyed),
- m=az anyai genetikai hatás vektora,
- pe=az anya állandó környezeti hatásának vektora,
- e=hiba vektor,
- X=a fix hatások előfordulási mátrixa,
- Z=a véletlen hatások előfordulási mátrixa,
- W=az anyai genetikai hatás előfordulási mátrixa,
- S=az anya állandó környezeti hatásának előfordulási mátrixa.

Egyedmodell esetén a variancia és kovariancia komponenseket, a genetikai paramétereket, valamint a tenyésztékeket a DFREML (Meyer, 1998) és az MTDFREML (Boldman és mtsai, 1993) szerinti programokkal becsültük.

Az apamodell és az egyedmodell összehasonlításakor azt vizsgáltuk, hogy az egyedek tenyésztéke és rangsora hogyan alakul a különböző modellek esetén. A modellnek az apák rangsorára gyakorolt hatását rangkorreláció számításával határoztuk meg, melyhez az SPSS 9.0 (1996) programot használtuk.

A hereford fajta választási eredményeinek genetikai trendjét a becsült tenyésztékek születési évre vonatkozó átlagai alapján állapítottuk meg.

EREDMÉNYEK

Az átlagos választási eredményeket a 4. táblázat foglalja össze. A vizsgált hereford borjak átlagos választási súlya 196 kg, súlygyarapodása 0,883 kg/nap, 205. napos súlya 208 kg, és átlagos választáskori kora 193 nap volt.

4. táblázat

A vizsgált borjak választási eredményei

	Választási súly, kg(1)	Súlygyarapodás, kg/nap(2)	205 napos súly, kg(3)	Választási életkor, nap(4)
$\bar{x} \pm s$	196 $\pm$ 37,02	0,883 $\pm$ 0,188	208 $\pm$ 38,90	193 $\pm$ 28,67
CV%	18,89	21,29	18,70	14,86

Table 4.: Overall results of weaned calves

weaning weight, kg(1), preweaning daily gain, kg/day(2), 205-day weight, kg(3), age of calves at weaning, day(4)

Variancia és kovariancia komponensek, genetikai paraméterek

Az 5. táblázat a kétféle modellel (apa- és egyedmodell) becsült variancia és kovariancia komponenseket, valamint a genetikai paramétereket tartalmazza.

A becsült genetikai paraméterek, variancia és kovariancia komponensek

Tulajdonság(1)	Paraméterek(2)	Apamodell(19)	Egyedmodell(20)
Választási súly(3)	σ_a^2 direkt additív genetikai variancia(7)	39,99	204
	σ_m^2 anyai genetikai variancia(8)	—	253
	σ_{gm}^2 direkt-anyai kovariancia(9)	—	-175
	σ_{pe}^2 anyai állandó környezeti variancia(10)	—	0,068
	σ_e^2 hiba variancia(11)	925,04	699
	σ_p^2 fenotípusos variancia(12)	—	981
	h_a^2 direkt örökölhetőség(13)	0,15±0,03	0,21±0,05
	h_m^2 anyai örökölhetőség(14)	—	0,26±0,09
	r_{gm} direkt-anyai genetikai korreláció(15)	—	-0,77±0,14
	c^2 állandó környezeti var. aránya a fenotípusban(16)	—	0,0001±0,05
	e^2 a hiba var. aránya a fenotípusban(17)	—	0,71±0,04
	$h_m^2+c^2$	—	0,26
	h_T^2 teljes örökölhetőség(18)	—	0,07
Súlygyarapodás (4)	σ_a^2 direkt additív genetikai variancia(7)	1047,15*	0,0046
	σ_m^2 anyai genetikai variancia(8)	—	0,0032
	σ_{gm}^2 direkt-anyai kovariancia(9)	—	-0,0033
	σ_{pe}^2 anyai állandó környezeti variancia(10)	—	0,0027
	σ_e^2 hiba variancia(11)	25727,80*	0,0199
	σ_p^2 fenotípusos variancia(12)	—	0,0270
	h_a^2 direkt örökölhetőség(13)	0,14±0,03	0,17±0,04
	h_m^2 anyai örökölhetőség(14)	—	0,12±0,08
	r_{gm} direkt-anyai genetikai korreláció(15)	—	-0,87±0,23
	c^2 állandó környezeti var. aránya a fenotípusban(16)	—	0,098±0,06
	e^2 a hiba var. aránya a fenotípusban(17)	—	0,74±0,03
	$h_m^2+c^2$	—	0,22
	h_T^2 teljes örökölhetőség(18)	—	0,05
205. napos súly(5)	σ_a^2 direkt additív genetikai variancia(7)	51,34	224
	σ_m^2 anyai genetikai variancia(8)	—	130
	σ_{gm}^2 direkt-anyai kovariancia(9)	—	-120
	σ_{pe}^2 anyai állandó környezeti variancia(10)	—	80
	σ_e^2 hiba variancia(11)	1127,13	875
	σ_p^2 fenotípusos variancia(12)	—	1189
	h_a^2 direkt örökölhetőség(13)	0,15±0,03	0,19±0,04
	h_m^2 anyai örökölhetőség(14)	—	0,11±0,08
	r_{gm} direkt-anyai genetikai korreláció(15)	—	-0,70±0,23
	c^2 állandó környezeti var. aránya a fenotípusban(16)	—	0,068±0,05
	e^2 a hiba var. aránya a fenotípusban(17)	—	0,74±0,03
	$h_m^2+c^2$	—	0,18
	h_T^2 teljes örökölhetőség(18)	—	0,09

* g/nap-ban becsülve(21)

Table 5.: Genetic parameters, variance and covariance components

traits(1), parameters(2), weaning weight(3), preweaning daily gain(4), 205-day weight(5), additive direct genetic variance(7), maternal genetic variance(8), direct maternal genetic covariance(9), maternal permanent environmental effect(10), residual variance(11), phenotypic variance(12), direct heritability(13), maternal heritability(14), direct-maternal genetic correlation(15), the ratio of the permanent environmental variance to the phenotypic variance(16), the ratio of the residual variance to the phenotypic variance(17), total heritability(18), sire model(19), animal model(20), * estimated in g/day(21)

A választási súly, a súlygyarapodás és a 205. napos súly direkt örökölhetősége apamoddellel becsülve $h^2_d=0,15$, $0,14$ és $0,15$, míg egyedmodellel becsülve $h^2_d=0,21$, $0,17$ és $0,19$. A vizsgált tulajdonságok anyai örökölhetősége $h^2_m=0,11-0,26$ közötti. Ezen értékek hasonlóak *Dodenhoff és mtsai* (1999), *Duangjinda és mtsai* (2001), *Ferreira és mtsai* (1999), *Meyer* (1992, 2004), *Meyer és mtsai* (1993), *Núnez-Dominguez és mtsai* (1993), *Van Vleck és mtsai* (1996), valamint *Pariacote és mtsai* (1998) eredményeihez.

A választási tulajdonságok teljes örökölhetősége $h^2_T=0,05-0,09$ között változott, mely értékek egyezők azzal, amit *Meyer* (1992) vizsgálataiban kapott.

A táblázatban látható, hogy a direkt additív genetikai hatás és az anyai genetikai hatás közötti kovariancia mindhárom tulajdonságban negatív volt, így a két hatás közötti korreláció előjele is negatív. A korrelációs együttható, $r_{dm}=-0,70$ és $-0,87$ között változott, ez hasonló *Meyer* (1992), *Van Vleck és mtsai* (1996), valamint *Trus és Wilton* (1988) eredményeihez. Eltérést mutatkozik viszont *Núnez-Dominguez és mtsai* (1993) vizsgálataitól, akik pozitív értékeket tapasztaltak.

Az anya állandó környezeti hatásának aránya a fenotípusban (c^2) $0,01-9,8\%$ közötti.

Az anyai genetikai hatás és az anyai állandó környezeti hatás együttesen ($h^2_m+c^2$) $0,18-0,26$ értéket mutatott. A választási súly és a súlygyarapodás esetén pedig e két hatás együttesen nagyobb volt, mint a direkt örökölhetőség. Ez hasonló, mint amit *Lengyel és mtsai* (2004) limousin állományban eredményül kaptak, viszont eltér attól, amit *Nagy és mtsai* (2006) magyar szürke állományokban tapasztaltak.

A hiba variancia a fenotípusban (e^2) $0,71-0,74$ között változott.

Tenyészértékek

A 6. táblázat a vizsgált apák becsült tenyészértékét tartalmazza apamoddellel, valamint egyedmodellel becsülve, additív direkt- és anyai genetikai hatás szerint. Az additív direkt genetikai hatás alapján becsült tenyészérték a vizsgált apák közül a 12626-os számú esetében volt a legnagyobb, a 14815-ös klsz. számúé pedig a legkisebb.

A 7. táblázat a két eltérő modellt figyelembe véve tartalmazza a tenyészbikák rangsorát az apamoddellel becsült, valamint a direkt és anyai hatásra becsült tenyészértékek szerint. Megállapítható, hogy azon bikák, melyek anyai hatásra becsült tenyészértékei a legjobbak (pl. 13830, 14815), a direkt hatásra becsült tenyészértékek esetén a legutolsók a rangsorban, és ez fordítva is igaz (pl. 12626, 14282, 14971). Ez a két hatás közti közepes, illetve szoros negatív korrelációval magyarázható. De kivételnek tekinthető például a 14844-es, vagy a 14931-es apa, amelynek mind direkt hatásra, mint pedig anyai hatásra pozitív értéket becsült a program.

A táblázatban megfigyelhető az is, hogy a két különböző modellel becsült direkt hatáson alapuló tenyészértékek alapján felállított rangsorok között nincs jelentős eltérés.

A tenyészbikák becsült tenyésztértékei a vizsgált tulajdonságokban

Apa száma (1)	n	Választási súly, kg(2)			Súlygyarapodás, g/nap(3)			205. napos súly, kg(4)		
		apa- modell (5)	egyedmodell(6)		apa- modell (5)	egyedmodell(6)		apa- modell (5)	egyedmodell(6)	
			direkt (7)	anyai (8)		direkt (7)	anyai (8)		direkt (7)	anyai (8)
11794	43	+5,49	+14,45	-12,44	+20,14	+53,80	-38,20	+7,01	+9,98	-5,60
12561	53	+4,65	+6,04	-1,64	+34,88	+50,97	-32,33	+6,56	+3,31	-2,16
12626	66	+11,31	+22,70	-20,92	+55,55	+110,8	-81,35	+17,93	+36,54	-20,43
12746	119	-3,27	-17,49	+15,00	-12,36	-76,77	+55,19	-5,76	-12,80	+6,84
12747	204	-4,09	-13,80	+10,29	-17,75	-58,59	+39,14	-8,29	-11,87	+6,34
12748	230	-0,03	-6,42	+3,53	+6,67	-16,28	+7,03	-0,32	+1,94	-1,92
13024	47	-7,15	-12,72	+7,77	-38,08	-71,72	+49,16	-6,92	-18,40	+6,82
13788	153	-2,88	-6,72	+12,20	-17,02	-34,16	+39,09	+0,97	+3,08	+6,56
13830	131	-6,50	-16,30	+18,81	-34,65	-80,75	+70,79	-2,97	-6,55	+8,86
13846	44	-7,79	-11,02	+13,78	-35,71	-41,07	+34,88	-5,41	-11,34	+7,46
13871	45	+0,49	-8,61	+7,39	+7,63	-29,01	+20,86	-3,01	-8,26	+4,41
14150	101	+3,93	+6,59	-7,21	+23,05	+39,61	-30,41	+2,93	+5,87	-3,66
14151	85	+3,40	+7,26	-5,48	+7,92	+20,36	-13,60	+3,52	+9,22	-4,19
14152	168	+6,98	+13,31	-9,01	+33,52	+64,96	-44,55	+5,70	+11,82	-4,50
14194	84	+8,85	+16,62	-9,21	+55,36	+109,3	-72,85	+14,22	+29,81	-13,07
14196	175	+3,57	+5,22	-0,77	+17,90	+27,01	-15,92	+3,25	+5,63	-0,38
14199	150	+8,81	+17,14	-15,90	+50,51	+97,37	-72,58	+10,76	+21,44	-11,75
14229	85	-3,07	-10,06	+6,34	-16,86	-52,90	+34,96	-3,79	-4,22	+2,04
14230	102	-0,12	-5,75	+12,75	+0,13	-26,32	+33,42	-3,61	-9,98	+12,17
14235	100	-0,58	-5,01	+8,17	+5,38	-5,47	+9,31	-0,13	+0,44	+1,60
14236	68	+4,64	+9,17	-1,27	+24,91	+48,34	-26,25	+2,18	+6,51	-1,81
14237	46	-0,35	+2,12	-6,62	-3,56	+8,56	-15,02	-3,52	-3,59	-1,17
14238	87	+0,48	+0,00	+2,34	+4,87	+4,03	+0,25	-2,00	-3,60	+3,34
14239	61	+4,52	+10,76	-12,73	+22,41	+49,81	-41,67	+0,25	+0,02	-1,98
14281	60	-2,99	-2,21	+0,78	-17,23	-12,26	+5,19	-2,57	-0,17	-0,73
14282	46	+9,64	+21,48	-12,64	+39,86	+86,32	-53,00	+7,26	+16,77	-7,33
14524	64	-6,00	-13,79	+15,43	-27,63	-60,15	+47,89	-7,16	-13,96	+10,84
14526	55	-5,20	-15,20	+18,88	-17,39	-51,14	+46,62	-5,19	-12,11	+12,06
14621	216	-3,17	-7,01	+6,81	-29,32	-59,36	+44,10	-2,44	-4,93	+2,78
14776	51	+3,70	+8,40	-2,85	+18,56	+28,03	-14,23	-0,53	-4,96	+5,04
14815	120	-8,82	-21,27	+18,70	-48,09	-111,5	+83,00	-5,96	-13,80	+10,20
14843	63	+9,29	+20,09	-16,17	+42,85	+89,30	-62,89	+5,65	+11,15	-5,27
14844	80	+1,45	+0,90	+8,22	+6,52	+3,09	+13,90	+2,41	+5,17	+4,29
14931	94	+1,42	+1,89	+2,08	+3,26	+4,09	+2,76	+3,15	+6,57	+0,40
14961	100	-4,69	-10,15	+8,71	-22,29	-44,86	+32,25	-7,82	-14,93	+7,98
14967	92	+2,89	+5,79	-6,17	+13,60	+28,57	-23,76	+6,63	+13,47	-8,05
14971	105	+9,35	+18,47	-17,91	+42,46	+82,43	-61,86	+12,55	+24,59	-14,53
15013	50	+3,28	+5,38	-4,08	+13,88	+22,41	-15,51	+0,24	+0,99	-0,17
16078	50	-0,63	-1,93	+1,66	-4,09	-14,61	+10,50	-0,77	-3,27	+1,74

Table 6.: The breeding values of the sires estimated with sire and animal model identity number of sire(1), weaning weight, kg(2), preweaning daily gain, g/day(3), 205-day weight, kg(4), sire model(5), animal model(6), direct(7), maternal(8)

A kapott eredmények alapján az is elmondható, hogy az a bika, melynek választási súlyra becsült tenyésztértékei jók, tenyésztértékei a napi súlygyarapodás és 205. napos súly estében is hasonlóak (pl. 14194-es bika).

A két modell összehasonlítása

A vizsgálatban szereplő 119 tenyészbika apa- és egyedmodellel becsült tenyészértékét összehasonlítva látható (6. és 7. táblázat), hogy a két tenyészérték között abszolút értékben jelentős eltérés is lehet, így előjelváltás (javító/rontó hatás) is előfordul pl. a 13871-es, vagy a 14237-es klz.-ú bikák esetében. Ezért rangkorreláció segítségével azt vizsgáltuk, hogy az említett különbség okoz-e eltérést az egyedek rangsorában.

7. táblázat

A tenyészbikák rangsora

Apa száma (1)	n	Választási súly, kg(2)			Súlygyarapodás, g/nap(3)			205. napos súly, kg(4)		
		apa- modell (5)	egyedmodell (6)		apa- modell (5)	egyedmodell (6)		apa- modell (5)	egyedmodell (6)	
			direkt (7)	anyai (8)		direkt (7)	anyai (8)		direkt (7)	anyai (8)
12626	66	1	1	39	1	1	39	1	1	39
14282	46	2	2	34	6	5	34	5	5	34
14971	105	3	4	38	5	6	35	3	3	38
14843	63	4	3	37	4	4	36	10	8	32
14194	84	5	6	32	2	2	38	2	2	37
14199	150	6	5	36	3	3	37	4	4	36
14152	168	7	8	31	8	7	33	9	7	31
11794	43	8	7	33	12	8	31	6	9	33
12561	53	9	14	24	7	9	30	8	16	28
14236	68	10	10	23	9	11	28	16	12	25
14239	61	11	9	35	11	10	32	18	21	27
14150	101	12	13	30	10	12	29	14	13	29
14776	51	13	11	25	13	14	23	22	28	12
14196	175	14	17	22	14	15	26	12	14	22
14151	85	15	12	27	17	17	22	11	10	30
15013	50	16	16	26	15	16	25	19	19	21
14967	92	17	15	28	16	13	27	7	6	35
14844	80	18	20	11	20	21	15	15	15	14
14931	94	19	19	19	23	19	20	13	11	20
13871	45	20	29	14	18	27	14	28	30	13
14238	87	21	21	18	22	20	21	24	25	15
12748	230	22	26	17	19	25	18	21	18	26
14230	102	23	25	7	24	26	12	30	31	1
14237	46	24	18	29	25	18	24	29	24	24
14235	100	25	24	12	21	22	17	20	20	19
16078	50	26	22	20	26	24	16	23	23	18
13788	153	27	27	8	29	28	9	17	17	10
14281	60	28	23	21	30	23	19	26	22	23
14229	85	29	30	16	28	32	10	31	26	17
14621	216	30	28	15	35	34	7	25	27	16
12746	119	31	38	5	27	37	3	34	35	8
12747	204	32	35	9	32	33	8	39	33	11
14961	100	33	31	10	33	30	13	38	38	6
14526	55	34	36	1	31	31	6	32	34	2
14524	64	35	34	4	34	35	5	37	37	3
13830	131	36	37	2	36	38	2	27	29	5
13024	47	37	33	13	38	36	4	36	39	9
13846	44	38	32	6	37	29	11	33	32	7
14815	120	39	39	3	39	39	1	35	36	4

Table 7.: The rank of sires as in Table 6.(1–8)

A kapott eredményeket a 8. táblázat mutatja. A megállapított rangkorrelációs együtthatók $r_{\text{rang}}=0,94; 0,94; 0,96$ ($P<0,01$) szoros pozitív kapcsolatot mutatnak a két modellel becsült tenyésztértékek alapján kialakult rangsorok között. Ez azt jelenti, hogy a rangsor kevésbé változik, akár apa- akár egyedmodellel becsüljük a tenyésztértékeket.

8. táblázat

A két modell összehasonlítása rangkorreláció alapján

		Apamodel(1)		
		Választási súly (VS)(3)	Súlygyarapodás (SGY)(4)	205. napos súly (KVS)(5)
Egyedmodell(2)	VS(3)	0,94**	—	—
	SGY(4)	—	0,94**	—
	KVS(5)	—	—	0,96**

**= $P<0,01$

Table 8.: The comparison of the models with rank-correlation
 sie model(1), animal model(2), weaning weight (VS)(3), preweaning daily gain (SGY)(4), 205-day weight (KVS)(5)

A populáció genetikai értékének változása (genetikai trend)

Az 1. ábra a vizsgált populáció additív direkt genetikai hatás alapján becsült tenyésztértékének változását mutatja a 205. napos súly esetén, évek szerint. Az mezőfalvi hereford állományokban a vizsgált időszakban sem a genetikai érték romlása, sem pedig a javulása nem figyelhető meg.

1. ábra: Genetikai trend változása a 205. napos választási súly esetén

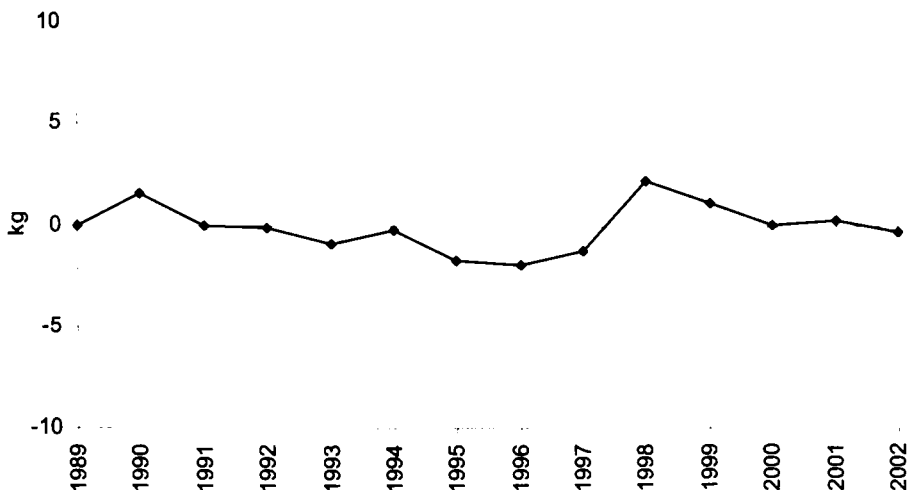


Fig. 1.: Change of the genetic value of the examined populations in the case of 205-day weight

KÖVETKEZTETÉSEK

A hereford borjak választási eredményeinek vizsgálata során az additív direkt genetikai hatásra kapott örökölhetőségi érték ($h^2_d=0,14-0,21$) gyenge. A vizsgált tulajdonságok anyai örökölhetősége értéke kicsi ($h^2_m=0,11-0,26$). A direkt és az anyai genetikai hatás közötti korreláció negatív ($r_{dm}=-0,70$ és $-0,87$ közötti). Ez azt jelenti, hogy az apa kiválasztása során annak additív direkt genetikai és anyai genetikai hatásra becsült tenyészcímértékét is indokolt figyelembe venni, mivel a két hatás közötti kapcsolat negatív.

Az anyai genetikai hatás kis mértékben járult hozzá a fenotípus kialakításához. Ennek ellenére az anya hatása nem hanyagolható el a borjú fenotípusát illetően, ugyanis a választási súly és a választás előtti napi súlygyarapodás esetén az anyai örökölhetőség (az anya genetikai hatásának a fenotípushoz való hozzájárulása) és az anya állandó környezeti hatásának a fenotípushoz való hozzájárulása ($h^2_m+c^2$) nagyobb, mint a direkt örökölhetőség (h^2_d). Ez arra utal, hogy az anyai genetikai és az anyai állandó környezeti hatás együttesen legalább olyan fontos, mint a borjú genotípusa (Meyer, 1992).

Az apa- és az egyedmodellel becsült tenyészcímértékeket összehasonlítva megállapítható, hogy abszolút értékben jelentős eltérések is lehetnek, esetenként előjelváltás (javító/rontó hatás) is előfordul. Ennek ellenére az apák közötti rangsor kevésbé változik, amit a rangkorrelációs értékek is alátámasztanak.

Az eredmények alapján elmondható, hogy az apa- és egyedmodellel történő becslés során eltérő populációgenetikai paramétereket kapunk.

IRODALOM

- Bene, Sz. – Füller, I. – Lengyel, Z. – Nagy, B. – Fördös, A. – Szabó, F.(2006): Húshasznú magyar tarka borjak választási eredménye 2. Genetikai paraméterek, tenyészcímértékek. Állattenyésztés és Takarmányozás, 55. 6. 505–519.
- Boldman, K.G. – Kriese, L.A. – Van Vleck, L.D. – Kachman, S.D.(1993): A manual for use of MTDFREML. A set of programs to obtain estimates of variances and covariances. USDA-ARS, Clay Center, NE
- Dodenhoff, J. – Van Vleck, L.D. – Gregory, K.E.(1999): Estimation of direct, maternal and grandmaternal genetic effects for weaning weight in several breeds of beef cattle. J. Anim. Sci., 77. 4. 840–845.
- Duangjinda, M. – Bertrand, J.K. – Misztal, I. – Druet, T.(2001): Estimation of additive and nonadditive genetic variances in Hereford, Gelbvieh and Charolais by method R. J. Anim. Sci., 79. 2997–3001.
- Ferreira, G.B. – MacNeil, M.D. – Van Vleck, L.D.(1999): Variance components and breeding values for growth traits from different statistical models. J. Anim. Sci., 77. 2641–2650.
- Harvey, W.R.(1990): User's guide for LSLMW and MIXMDL PC-2 version Mixed Model Least-Squares and Maximum Likelihood Computer Program. The Ohio State University. Columbus, OH (Mimeo)
- Kaim, E. – Pabst, W. – Lindhe, B. – Langholtz, H.J.(1978): Analyses of results from beef cattle recording. 1. Bull breeding value estimation. Medd., Svensk Husdjursskotsel, 85. 5–18.
- Lengyel, Z. – Balika, S. – Polgár, J.P. – Szabó, F.(2004): Hazai limousin állományok ellés lefolyásának és választási eredményeinek vizsgálata. 2. Közlemény: Apa- és egyedmodell összehasonlítása. Állattenyésztés és Takarmányozás, 53. 3. 199–211.
- Lengyel, Z. – Komlósi, I. – Balika, S. – Major, T. – Erdei, I. – Szabó, F.(2003): A hazai limousin állományok reprodukciós és választási eredményei. 1. Közlemény: Apamodell. Állattenyésztés és Takarmányozás, 52. 1. 25–38.

- Meyer, K.(1992): Variance components due to direct and maternal effects for growth traits of Australian beef cattle. *Livest. Prod. Sci.*, 31. 179–204.
- Meyer, K. – Carrick, M.J. – Donnelly, B.J.P.(1993): Genetic parameters for growth traits of Australian beef cattle from a multibreed selection experiment. *J. Anim. Sci.*, 71. 2614–2622.
- Meyer, K.(1998): DFREML. Version 3.0. User Notes
- Meyer, K.(2004): Estimates of the complete genetic covariance matrix for traits in multi-trait genetic evaluation of Australian Hereford cattle. *Aust. J. Agric. Res.*, 55. 195–210.
- Nagy, B. – Lengyel, Z. – Bodó, I. – Gera, I. – Bene, Sz. – Szabó, F.(2006): Magyar szürke borjak növekedési tulajdonságainak variancia komponensei és populációgenetikai paraméterei. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 55. 2. 97–107.
- Núñez-Domínguez, R. – Van Vleck, L.D. – Boldman, K.G. – Cundiff, L.V.(1993): Correlations for genetic expression for growth of calves of Hereford and Angus dams using a multivariate animal model. *J. Anim. Sci.*, 71. 2330–2340.
- Pariacote, F. – Van Vleck, L.D. – MacNeil, M.D.(1998): Effects of inbreeding and heterozygosity on preweaning traits in a closed population of Herefords under selection. *J. Anim. Sci.*, 76. 1303–1310.
- Trus, D. – Wilton, J.W.(1988): Genetic parameters for maternal traits in beef cattle. *Can. J. Anim. Sci.*, 68. 1. 119–128.
- Van Vleck, L.D. – Gregory, K.E. – Bennett, G.L.(1996): Direct and maternal covariances by age of dam for weaning weight. *J. Anim. Sci.*, 74. 1801–1805.

Érkezett: 2006. június

Szerzők címe: Pannon Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar

Authors' address: Pannon University, Georgikon Faculty of Agriculture
H-8360 Keszthely, Pf. 71.