Acta Agraria Kaposváriensis (2004) Vol 8 No 1, 51-57
Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Kaposvár
University of Kaposvár, Faculty of Animal Science, Kaposvár

Genotípus környezet kölcsönhatás vizsgálata hazai sertéspopulációkban

Csató L., Nagy I., Farkas J., [1]Radnóczi L., Vígh Zs.
Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Kaposvár, 7400 Guba Sándor u. 40.
[1]Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Budapest, 1024 Keleti Károly u. 24.

ÖSSZEFOGLALÁS

1997-2001 közötti hízékonysági és vágóérték vizsgálat (HVT), valamint üzemi sajátteljesítmény vizsgálat (ÜSTV) keretében gyűjtött adatok alapján belga lapály, duroc, pietrain egyedek genetikai paramétereit határoztuk meg a maron, a háton és az ágyékon mért szalonnavastagságokra vonatkozóan. Az ÜSTV keretében mért szalonnavastagságok öröklődhetőségi értéke 0,08-0,62 között ingadozott, míg a köztük becsült genetikai korrelációs koefficiensek értéke 0,73-1,00 közötti intervallumban helyezkedett el. A HVT keretében - azonos anatómiai pontokon - mért szalonnavastagságok valamivel nagyobb öröklődhetőségi értékeket mutattak (0,23-0,62), azonban a köztük becsült genetikai korrelációs koefficiensek értéke nem volt szorosabb (0,31-0,99), mint az üzemi sajátteljesítmény vizsgálatban tapasztalt intervallum. Az egyes teljesítmény-vizsgálatok keretében azonos pontokon (mar, hát, ágyék) mért szalonnavastagságok között becsült genetikai korrelációs koefficienseket jelentős hibával tudtuk becsülni (0,15-0,39), ezért a kapott értékeket (-0,23-1,00) fenntartással kell kezelni.
(Kulcsszavak: szalonnavastagság, teljesítményvizsgálat, genetikai korreláció)

ABSTRACT

Estimation of genotype environment interaction on various Hungarian pig breeds

I. Nagy, L. Csató, J. Farkas, L. [1]Radnóczi, Zs. Vígh
University of Kaposvár, Faculty of Animal Sciences, Kaposvár, H-7400 Guba Sándor u. 40.
[1]Institute of Agricultural Quality Control, Budapest, H-1024 Keleti Károly u. 24.

Based on the field and station tests data of the Belgian Landrace, Duroc and Pietrain breeds, collected between 1997–2001 genetic parameters were estimated for various backfat measurements (shoulder, mid-back, loin). Heritabilities of the backfat traits measured in course of the field test ranged between 0.08-0.62, meanwhile, their genetic correlation coefficients varied between 0.73-1.00. Somewhat higher heritability estimates were observed for backfat traits (shoulder, mid-back, loin) of the station test (0.23-0.62). However, the received genetic correlation coefficients between the station test traits were not higher (0.31-0.99) than that of the field test. The genetic correlation coefficients between field test traits and their station test counterparts showed large standard errors (0.15-0.39) therefore the received values (-0.23-1.00) should be treated with caution.
(Keywords: backfat thickness, performance test, genetic correlation)

BEVEZETÉS

Magyarországon a sertéstenyésztésben a szelekciós döntések meghozásához központi és üzemi szinten egyaránt végeznek teljesítmény-vizsgálatokat. A kétféle teljesítmény-vizsgálat

azonban – legalábbis a biztosított környezeti tényezők szempontjából – jelentősen eltér egymástól. Az előbbi során az értékelendő egyedeket egyedi elhelyezésben tartják, illetve takarmányozzák, majd az egyedek vágása után a vágott testen mérik a szalonnavastagságot. Az utóbbi keretében a vizsgálati egyedeket csoportosan tartják és takarmányozzák, továbbá a vágóértéket jelző tulajdonságokat élő egyedeken, ultrahanggal mérik.

Genetikai szempontból bármely tulajdonságot két eltérő környezetben mérve a mért értékmérő két külön tulajdonságként kezelhető (*Falconer és Mackay*, 1996). Akkor, ha a becsült genetikai korreláció szoros, az értékelt tenyészállatok rangsora a környezettől független lesz. Ezzel szemben a laza genetikai korreláció vagy a tulajdonságok teljes függetlensége azt jelenti, hogy a vizsgált tenyészállatok rangsora a két eltérő környezetben értékelve jelentősen különbözhet.

A vizsgálat elvégzése során belga lapály, duroc, pietrain fajták egyedein mért szalonnavastagságok öröklődhetőségi értékeinek és genetikai korrelációinak kétféle teljesítmény-vizsgálatban (azaz két eltérő környezetben) történő meghatározását tűztük ki célul, annak érdekében, hogy az eredmények alapján lehetővé váljon annak megítélése, vajon a vizsgált tenyészállatok rangsora a két teljesítményvizsgálat alapján eltér-e egymástól. Ez egyben választ ad arra a kérdésre is, hogy az üzemi adatok gyűjtése milyen mértékben javítja a hazai sertéstenyésztésben végzett szelekció eredményességét.

1. táblázat

A vizsgált adatbázis egyes statisztikai mérőszámai

Tulajdonság(1)	Fajta(8)	Vizsgálat(12)	Egyedszám (13)	Átlag(14)	σ
MSZÜ(2) (mm)	BL(9)	üzemi	236	25,4	3,3
	Du(10)	üzemi	1356	24,6	3,6
	Pi(11)	üzemi	1122	21,2	3,4
HSZÜ(3) (mm)	BL(9)	üzemi	236	13,8	2,1
	Du(10)	üzemi	1356	13,2	2,2
	Pi(11)	üzemi	1122	11,5	1,9
ÁSZÜ(4) (mm)	BL(9)	üzemi	236	14,2	2,2
	Du(10)	üzemi	1356	14,4	2,6
	Pi(11)	üzemi	1122	12,5	1,9
MSZK(5) (mm)	BL(9)	központi	161	32,8	5,1
	Du(10)	központi	499	35,7	5,6
	Pi(11)	központi	393	30,3	6,3
HSZK(6) (mm)	BL(9)	központi	161	17,9	4,4
	Du(10)	központi	499	18,1	3,7
	Pi(11)	központi	393	18,0	4,6
ÁSZK(7) (mm)	BL(9)	központi	161	14,6	4,3
	Du(10)	központi	499	17,3	4,2
	Pi(11)	központi	393	14,3	4,8

Table 1: Basic statistics for the examined traits

Trait(1), Backfat shoulder measured at the field test(2), Backfat mid-back measured at the field test(3), Backfat loin measured at the field test(4), Backfat shoulder measured at the station test(5), Backfat mid-back measured at the station test(6), Backfat loin measured at the station test(7), Breed(8), Belgian Landrace(9), Duroc(10), Pietrain(11), Type of test(12), Number of records(13), Mean(14)

ANYAG ÉS MÓDSZER

Az adatokat az Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet gyűjtötte 1997-2001 között, a hízékonysági és vágóérték vizsgálat (HVT), valamint az üzemi sajátteljesítmény vizsgálat (ÜSTV) keretében. A belga lapály (BL), a duroc (Du) és a pietrain (Pi) fajtát vizsgáltuk. Az egyedek elhelyezése és takarmányozása, valamint az értékelt tulajdonságok mérése az egyes teljesítmény-vizsgálatok során a *Sertés Teljesítményvizsgálati Kódex* (2000) előírásainak megfelelően történt.

A HVT keretében a hátszalonna-vastagsági méreteket mérőléccel, 1mm-es pontossággal vették fel a maron (MSZK), a háton (HSZK) és az ágyékon (ÁSZK). Az ÜSTV során az egyedek hátszalonna-vastagságát SONOMARK 100 készülékkel mérték a maron (MSZÜ), a háton (HSZÜ) és az ágyékon (ÁSZÜ). A vizsgált adatbázis egyes statisztikai mérőszámai az *1. táblázat*ban láthatók.

A HVT és ÜSTV keretében mért h^2 értékeit és genetikai korrelációs koefficienseit a Restricted Maximum Likelihood módszer alapján a VCE 4 szoftver (*Groeneveld és Garcia-Cortes*, 1998) felhasználásával becsültük. A vizsgáló állomás (HVT), tenyészet, ivar, év-hónap (HVT és ÜSTV) környezeti tényezőként, a testtömeg (ÜSTV és HVT) kovariáló tényezőként került be a felhasznált modellbe. A vizsgált adatbázis szerkezete a *2. táblázat*ban látható.

2. táblázat

Az üzemi és központi teljesítményvizsgálati adatbázis szerkezete

Tulajdonság(1)	Fajta(8)	Tenyészet(12)	Ivar(13)	Hónap(14)	Állomás(15)	Összes egyed(16)
MSZÜ(2) (mm)	BL(9)	3	2	13	-	301
	Du(10)	7	2	29	-	1783
	Pi(11)	14	2	37	-	1454
HSZÜ(3) (mm)	BL(9)	3	2	13	-	301
	Du(10)	7	2	29	-	1783
	Pi(11)	14	2	37	-	1454
ÁSZÜ(4) (mm)	BL(9)	3	2	13	-	301
	Du(10)	7	2	29	-	1783
	Pi(11)	14	2	37	-	1454
MSZK(5) (mm)	BL(9)	2	2	34	3	283
	Du(10)	8	2	47	4	887
	Pi(11)	12	2	43	6	723
HSZK(6) (mm)	BL(9)	2	2	34	3	283
	Du(10)	8	2	47	4	887
	Pi(11)	12	2	43	6	723
ÁSZK(7) (mm)	BL(9)	2	2	34	3	283
	Du(10)	8	2	47	4	887
	Pi(11)	12	2	43	6	723

Table 2: Structure of field and station test data

Trait(1), Backfat shoulder measured at the field test(2), Backfat mid-back measured at the field test(3), Backfat loin measured at the field test(4), Backfat shoulder measured at the station test(5), Backfat mid-back measured at the station test(6), Backfat loin measured at the station test(7), Breed(8), Belgian Landrace(9), Duroc(10), Pietrain(11), Herd(12), Sex(13), Year-Month(14), Station(15), Total pedigree(16)

EREDMÉNY ÉS ÉRTÉKELÉS

A különböző pontokon mért szalonnavastagságok tekintetében az üzemi és központi teljesítményvizsgálatok eredményei között eltérések voltak tapasztalhatók. Genotípustól függetlenül az üzemi teljesítményvizsgálat keretében mért szalonnavastagságok valamelyest alacsonyabb öröklődhetőséget mutattak, mint a központi teljesítmény-vizsgálat keretében azonos helyeken mért tulajdonság (*3. táblázat*). *Tran és mtsai*. (1993) szerint az ultrahanggal történő mérés pontatlan. *Csató és mtsai.* (1990) a szalonnavastagságot először élő egyedeken mérték ultrahang felhasználásával, majd ezeket levágták és azonos pontokon a hasított féltesteken is meghatározták a szalonna-vastagságokat. A kétféle mérés között számított korreláció laza, illetve mérsékelten szoros volt (0,10-0,56), ami az ultrahanggal történő pontatlan mérésre utal. Ezzel szemben *Merks* (1988) eredményei szerint az ultrahang alkalmazásakor a mérést végző személy csak 5%-ban befolyásolta a tulajdonságban tapasztalható varianciát, vagyis az általuk végzett, ultrahang felhasználásával történő szalonnavastagság mérés igen pontos volt.

3. táblázat

Az ÜSTV és a HVT keretében vizsgált értékmérő tulajdonságok öröklődhetőségi értékei

Tulajdonság(1)	BL(8)	Du(9)	Pi(10)
MSZÜ(2)	0,42 (-)*	0,59 (0,06)	0,62 (0,06)
HSZÜ(3)	0,07 (-)	0,30 (0,06)	0,32 (0,06)
ÁSZÜ(4)	0,20 (-)	0,08 (0,03)	0,37 (0,07)
MSZK(5)	0,23 (0,18)	0,60 (0,10)	0,62 (0,11)
HSZK(6)	0,25 (0,19)	0,24 (0,09)	0,28 (0,08)
ÁSZK(7)	0,58 (0,18)	0,22 (0,09)	0,50 (0,11)

*Zárójelben a becsült paraméterek standard hibái találhatók. (**Standard errors of estimates are given in brackets.*)

Table 3: Heritability estimates of the field and station test traits

Trait(1), Backfat shoulder measured at the field test(2), Backfat mid-back measured at the field test(3), Backfat loin measured at the field test(4), Backfat shoulder measured at the station test(5), Backfat mid-back measured at the station test(6), Backfat loin measured at the station test(7), Belgian Landrace(8), Duroc(9), Pietrain(10)

A központi teljesítményvizsgálat során tapasztalt öröklődhetőségi értékek nem haladták meg lényegesen az üzemi teljesítményvizsgálat során becsült értékeket (*3. táblázat*), holott a központi teljesítményvizsgálat általában megbízhatóbb, mint az üzemi. Ebből elvileg az előbbi vizsgálat során lényegesen nagyobb öröklődhetőségi értékek megjelenése volna várható, amit *Váradi és mtsai*. (1997) eredményei is igazoltak.

Az üzemi és a központi teljesítményvizsgálat során különböző pontokon mért szalonnavastagságok közötti genetikai korrelációs koefficiensek pozitív előjelűek voltak (*4.-5. táblázat*). A kapott eredményeket megvizsgálva feltűnő, hogy a korrelációs koefficiensek az ÜSTV esetében szorosabbak, mint a HVT esetében, melyet vélhetően a kis vizsgálati elemszám okozott.

4. táblázat

Az ÜSTV keretében vizsgált értékmérő tulajdonságok között becsült genetikai korrelációs koefficiensek

MSZÜ(1)-HSZÜ(2)	MSZÜ(1)-ÁSZÜ(3)	HSZÜ(2)-ÁSZÜ(3)	Fajta(4)
1,00 (-)*	1,00 (-)	1,00 (-)	BL(5)
0,80 (0,06)	0,79 (0,13)	0,73 (0,17)	Du(6)
0,95 (0,05)	0,92 (0,05)	0,87 (0,06)	Pi(7)

*Zárójelben a becsült paraméterek standard hibái találhatók. (**Standard errors of estimates are given in brackets.*)

Table 4: Genetic correlation coefficient estimates of the field test traits

Backfat shoulder measured at the field test(1), Backfat mid-back measured at the field test(2), Backfat loin measured at the field test(3), Breed(4), Belgian Landrace(5), Duroc(6), Pietrain(7)

5. táblázat

A HVT keretében vizsgált értékmérő tulajdonságok között becsült genetikai korrelációs koefficiensek

MSZK(1)-HSZK(2)	MSZK(1)-ÁSZK(3)	HSZK(2)-ÁSZK(3)	Fajta(4)
0,54 (0,42)*	0,31 (0,33)	0,86 (0,22)	BL(5)
0,70 (0,14)	0,70 (0,14)	0,70 (0,18)	Du(6)
0,99 (0,04)	0,84 (0,08)	0,67 (0,14)	Pi(7)

*Zárójelben a becsült paraméterek standard hibái találhatók. (**Standard errors of estimates are given in brackets.*)

Table 5: Genetic correlation coefficient estimates of the station test traits

Backfat shoulder measured at the station test(1), Backfat mid-back measured at the station test(2), Backfat loin measured at the station test(3), Breed(4), Belgian Landrace(5), Duroc(6), Pietrain(7)

A központi és üzemi teljesítményvizsgálat során, azonos pontokon mért szalonna-vastagságok esetén az egyes tulajdonságpárokat azonos tulajdonságként kell kezelni, ha a köztük lévő genetikai korreláció egy, vagy ahhoz közeli. A kapott eredmények alapján (*6. táblázat*) megállapítható, hogy a becsült koefficiensek laza negatív és szoros pozitív között ingadoztak, ami genotípus környezet interakció meglétét mutatja. Természetesen a becsült genetikai korreláció szorosságát befolyásolta, hogy az eltérő környezetben eltérő mérési technikát alkalmaztak. *Merks* (1989) a jelen vizsgálattal megegyező módon üzemi és központi teljesítményvizsgálat során mért szalonna-vastagságokat hasonlította össze. Abban az esetben, ha mindkét teljesítményvizsgálat esetében ultrahang segítségével történt a tulajdonság mérése és a vizsgált egyedek ivara is megegyezett, úgy a genetikai korreláció szoros volt (0,70). Azonban ha a központi teljesítmény-vizsgálatok során mért egyedek ivara nem egyezett meg az üzemi teljesítményvizsgálat során mért

egyedek ivarával, akkor a kapott genetikai korrelációs koefficiensek kisebbek voltak, mint az első esetben (0,50-0,66), ami azt jelzi, hogy a vizsgálati hely és az ivar együttesen kifejezettebb genotípus környezet kölcsönhatást hoz létre, mint a teljesítmény vizsgálat típusa. Végül abban az esetben, ha a központi teljesítményvizsgálat során a vágott testen mérőléccel határozták meg a szalonnavastagságokat, a genetikai korreláció tovább csökkent (0,25-0,75), ami azt mutatja, hogy a vágott testen mérhető szalonnavastagság egyértelműen más tulajdonság, mint az üzemi körülmények között, élő egyedeken ultrahang segítségével mérhető. Hasonló megállapítást tett *Wittmann* (1986). *Groeneveld és Pescovicova* (1999), valamint *Pescovicova és mtsai.* (1999) is azt tapasztalták, hogy a központi és üzemi körülmények között mért szalonnavastagságok között becsült genetikai korrelációs koefficiensek laza és mérsékelten szoros tartományba estek (0,39-0,53).

6. táblázat

Az ÜSTV és HVT keretében, azonos pontokon (mar, hát, ágyék) vizsgált értékmérő tulajdonságok között becsült genetikai korrelációs koefficiensek

MSZÜ(1)-MSZK(2)	HSZÜ(3)-HSZK(4)	ÁSZÜ(5)-ÁSZK(6)	Fajta(7)
1,00 (-)*	1,00 (-)	-0,22 (0,39)	BL(8)
-0,06 (0,15)	0,38 (0,27)	0,46 (0,39)	Du(9)
-0,04 (0,17)	0,26 (0,29)	-0,23 (0,18)	Pi(10)

*Zárójelben a becsült paraméterek standard hibái találhatók. (**Standard errors of estimates are given in brackets.*)

Table 6: Genetic correlation coefficient estimates among the field and station test traits (measured at the same regions)

Backfat shoulder measured at the field test(1), Backfat shoulder measured at the station test(2), Backfat mid-back measured at the field test(3), Backfat mid-back measured at the station test(4), Backfat loin measured at the field test(5), Backfat loin measured at the station test(6), Breed(7), Belgian Landrace(8), Duroc(9), Pietrain(10)

KÖVETKEZTETÉSEK

A *6. táblázat* eredményei alapján megállapítható, hogy a kapott genetikai korrelációs koefficiensek nagy standard hibát mutattak, melyet vélhetően az adatbázis viszonylag kis mérete magyaráz. Genetikai korrelációk becslésekor célszerű tehát az itt ismertetettnél nagyobb adatbázisra támaszkodni.

Ugyanakkor, ha a két teljesítményvizsgálat során mért szalonnavastagságok közötti korrelációkat óvatosan is értékeljük, megállapítható, hogy azok nem közelítenek az egyes értékhez. Ez azt jelenti, hogy a két teljesítményvizsgálat nem ugyanarra a tulajdonságra irányul, illetve, hogy a kevésbé megbízható üzemi teljesítményvizsgálatok hasznossága kérdéses. Amennyiben az üzemi adatok gyűjtése továbbra is cél, úgy mindkét rendszerben kiscsoportos elhelyezést kellene alkalmazni a takarmány összetétel standardizálásával egyidőben. Ekkor a központi teljesítményvizsgálat során automata etető-berendezések, valamint transzponderek alkalmazása szükséges, mellyel a két teljesítményvizsgálat között becsült genetikai korrelációk nagysága, ezzel együtt a kétféle teljesítményvizsgálatban végzett szelekció hatékonysága vélhetően növekedne.

IRODALOM

Csató, L., Faragó, I., Farkas, J. (1990). A testösszetétel becslése a sertések üzemi sajátteljesítmény vizsgálatában. Vágóállat és Hústermelés, 3. 33-37.

Falconer, D.S., Mackay, T.F.C. (1996). Introduction to Quantitative Genetics. 4th Ed. Longman, London.

Groeneveld, E., Garcia-Cortes, A. (1998). VCE4 a (co)variance component package for Frenquentists and Bayesians. Proc. 6th WCGALP, Armidale, 27. 455-458.

Groeneveld, E., Pescovicová, D. (1999). Simultaneous estimation of the covariance structure of field and station test traits in Slovakian pig populations. Czech J. Anim. Sci., 44. 145-150.

Merks, J.W.M. (1988). Genotype×environment interactions in pig breeding programmes. III. Environmental effects and genetic parameters in on-farm test results. Livest. Prod. Sci., 18. 129-140.

Merks, J.W.M. (1989). Genotype×environment interactions in pig breeding programmes. VI. Genetic relations between performances in central test, on-farm test and commercial fattening. Livest. Prod. Sci., 22. 325-339.

Pescovicová, D., Wolf., J., Groeneveld, E., Hetényi, L. (1999). Simultaneous estimation of the covariance structure for production and reproduction traits in pigs. 50th Annual Meeting of the EAAP Zürich, Switzerland, 22nd-26th August. Session: G2.10.

Tran, A.T., Wittmann, M., Laky, Gy. (1993). Genetikai paraméterek becslése sertések üzemi sajátteljesítmény-vizsgálatában. Állattenyésztés és Takarmányozás, 42. 235-246.

Váradi, G., Bartos, A., Pozsgai, É. (1997). A magyar nagyfehér hússertés és a duroc sertés néhány jelentősebb kvantitatív tulajdonsága. Állattenyésztés és Takarmányozás, 46. 227-236.

Wittmann, M.(1986). A tenyészértékbecslés módszereinek fejlesztése a sertéstenyésztésben. Állattenyésztés és Takarmányozás, 35. 199-200.

Sertés Teljesítményvizsgálati Kódex. (2000). OMMI. Budapest. 1-79.

Levelezési cím (*corresponding author*):

Csató László
Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar
7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.
University of Kaposvár, Faculty of Animal Sciences
H-7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.
Tel.: 36-82-314-155/271, Fax: 36-82-320-175
e-mail: csato@mail.atk.u-kaposvar.hu