

DIALLÉL KERESZTEZÉSI KÍSÉRLET DÁN FEHÉR ÉS PANNON FEHÉR NYULAKKAL

1. Szaporaság, növekedés, takarmányértékesítés

Jensen N.E.¹ - Jensen J.F.² - Szendrő Zs.³ - Sorensen P.¹ - Kenessey Á.³

¹ Danish Institute of Animal Science, Foulum, Dánia

² The Royal Veterinary and Agricultural University, Frederiksberg, Dánia

³ PANNON Agrártudományi Egyetem, Kaposvár

BEVEZETÉS

A Pannon Agrártudományi Egyetemen (Kaposvár) és a Dán Állattenyésztési Kutatóintézetben (Foulum) egyidőben egy diallél keresztezési kísérletet végeztünk. A kísérletben a Dán fehér és a Pannon fehér fajtatiszta és keresztezett nyulak termelését hasonlítottuk össze, eltérő környezeti viszonyok között. Ebben az előadásban a dán kísérlet eredményeit foglaljuk össze.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A Dán fehér (D) fajtának 3 vonalát tartják fenn 1977. óta. A kísérletben a vonalak keresztezésével [Ix(IIxIII)] előállított nyulak szerepeltek (5 bak és 20 anyanyúl).

1992. február 5-én érkeztek meg Kaposvárról a Pannon fehér (P) nyulak (szintén 5 bak és 20 anyanyúl) Foulumba.

A négy hetes karantén alatt 1P bak és 2P anya pusztult el; az utóbbiakat az első almokból pótolták. Hasonlóképp 2D anya helyett kellett terméketlenség miatt újat beállítani.

A karantén letelte után kezdődött a kísérlet. Az anyanyulak felét a saját, a többit a másik fajta bakjával fedeztették; minden fialás után bakot (fajtát) váltottak. A párosításokból az alábbi genotípusú ivadékok születtek:

Apai fajta	Anyai fajta	Ivadék
Dán fehér (D)	Dán fehér (D)	DD
Dán fehér (D)	Pannon fehér (P)	DP
Pannon fehér (P)	Dán fehér (D)	PD
Pannon fehér (P)	Pannon fehér (P)	PP

Az anyanyulakat a fialás utáni 38. napon természetes módon fedeztették. A fialást követő napon az almokat ellenőrizték és ha 8-nál több nyulat találtak, a legkisebbeket eltávolították. Választáskor (38 napos korban) az ivadékokat tetoválták, majd egy másik épületbe (hizláló ketrecekbe) vitték őket.

Az alábbi időpontokban mérték az állatokat: anyanyulakat elválasztás után, a bakokat a második fialás időpontjában, a hizonyulak az elválasztás utáni napon, 70 napos korban és közvetlenül vágás előtt.

A nyulak 2 és 3 mm átmérőjű, a kutatóintézetben gyártott granulátumot ettek, amelynek a szárazanyagra (89,4 %) számított nyersfehérje (18,6 %), nyersrost (15,8 %) és energia tartalma (11,06 MJ/kg táp) kielégítette a nyulak táplálóanyag igényét. A vemhesség második felében és a laktáció folyamán az anyanyulak ad libitum kaptak tápot és kiegészítésként naponta egyedenként még 10 g szójalisztból készült granulátumot. Elválasztástól a következő vemhesség félidejéig adagolva (reggel 65 g, este 65 g) etették a nyulakat. (A választás előtt 2 mm-es, utána 3 mm-es tápot kaptak.) Súlyszelepes önitatóból tetszés szerinti mennyiségben ihattak vizet.

A ponthegeesztett dróthálóból készült tenyészetrec 90x45 cm alapterületű és 45 cm magas volt. A ketrecek oldalfalán 15x20 cm-es elzárható nyílás biztosította az elletőládába való bejutást. (A 45x45x21 cm-es elletőládákat 2-2 anyaketrec közé tették.) A fialás utáni első 10 napban az anyanyulak szabadon szoptattak, utána kizárták őket és csak a reggeli órákban engedték őket szoptatni. Amikor a kisnyulak 12-14 napos korban enni kezdtek, az elletőládát elvették és helyére az anyáéval azonos méretű ketrecet tettek, alján deszkával és szénával vastagon almozva.

Az etetőt és az itatót (az anya és a szopós) ketrecek homlokl falára szerelték. A hizonyulakat 90x50x45 cm-es ketrecekbe (5 nyúl/ketrec) helyezték. Az etetőt és az itatót az előzőekben leírtak szerint helyezték el.

Az adatok statisztikai értékelése során az alábbi modellt alkalmazták:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}, \text{ ahol}$$

Y_{ij} = a vizsgált egyed, vagy alom

μ = átlag

α_i = az i-edik fajta vagy keresztezés hatása; $i = 1 \dots 4$

β_j = az j-edik alom hatása, vagyis amelyben a nyúl született; $j = 1 \dots 6$

ε_{ij} = hiba

A variancia analízis SAS (1989) programcsomaggal, kiegyensúlyozatlan modellel történt. A szignifikancia vizsgálatot a fajta és a keresztezés hatásánál F-teszttel, az egyedi különbségeket t-próbával végezték.

EREDMÉNYEK

A tenyésznnyulak kora, súlya és a szaporasági adatok

A Dán fehér anyanyulak 193 ± 30 , a Pannon fehérek 187 ± 19 napos korukban fialtak először, vagyis a magyar nyulak 6 nappal korábban ellettek. A két fajtánál tapasztalt eltérő szórásérték (SD = 30 ill. 19 nap) azt mutatja, hogy a P anyanyulak szexuális érettsége egyöntetűbb.

Az anyanyulak termelésben töltött ideje is eltérően alakult. Amíg a D fajta 419 ± 136 , addig a P anyák kb. 3 hónappal később (502 ± 145 napos korban) kerültek ki a kísérletből. Ha eltekintünk azoktól az anyáktól, amelyek csak 1 vagy 2 alkalommal fialtak, akkor az átlagos termelésben töltött idő két hónappal hosszabb (478 és 564 nap). Staphylococcus miatt 10 D és 2 P anyát, más okból további 6 illetve 3 anyát selejtezték.

A D anyák kifejtett kori testsúlya nagyobb volt, mint a P nyulaké (4,7 ill. 4,5 kg). A bakok súlya között még nagyobb különbséget figyeltek meg (D = 5,1 kg és P = 4,5 kg). A D anyák a második fialásra elérték a kifejtettkori súlyt, a P anyák viszont egészen a 4 fialásig nőttek (1. táblázat). Ez a különbség az anyanyulak korával is kapcsolatban lehetett, mivel a D anyanyulak a negyedik fialás időpontjában 4 héttel idősebbek voltak, mint a P fajtához tartozók. A 2. fialáskor a két fajta súlya közötti különbség még 0,5 kg volt (D = 4,74 kg, P = 4,25 kg).

1. táblázat A tenyésznnyulak életkorának és testsúlyának alakulása

Fialások sorszám	Dán fehér anyák		Pannon fehér anyák	
	Életkor, nap	Súly, kg	Életkor, nap	Súly, kg
1	234±38	4,65±0,42	220±12	4,21±0,31
2	315±45	4,74±0,34	292±13	4,25±0,34
3	400±48	4,70±0,23	366±14	4,39±0,29
4	474±46	4,79±0,33	448±25	4,53±0,29
2	Dán fehér baknyúl		Pannon fehér baknyúl	
	5,10±0,29		4,51±0,24	

Az átlagos vemhességi idő mindkét fajtánál hasonlóan alakult (D = 30,9 és P = 31,0 nap). A legkisebb alom az első, a legnagyobb az 5. fialáskor született. Két fialás között a D anyáknál átlagosan 80, a P-nél 77 nap telt el (2. táblázat).

2. táblázat

A vemhességi idő, az alomlétszám és a fialások közötti időszak alakulása

Fialások sorszám	Dán fehér				Pannon fehér			
	n	vemh. hossza nap	alomlétszám fialáskor	fialások közötti napok	n	vemh. hossz a nap	alomlétszám fialáskor	fialások közötti napok
1	17	30,5	9,3	-	18	30,8	8,9	-
2	15	31,0	9,5	89	18	30,8	10,1	74
3	13	30,8	10,3	82	16	31,0	10,2	75
4	11	31,1	9,5	76	15	31,0	10,5	85
5	8	30,7	12,0	70	12	31,0	11,1	77
6	4	30,2	10,8	72	10	31,1	10,4	74
Átlagosan	68	30,9	10,0	80	89	31,0	10,1	77

A D anyanyulak szokatlanul magas elhullása miatt a fialások száma a vártnál kevesebb volt, nem található olyan anya, amelyik 6-nál több almot hozott volna világra. Csak 4 D és 10 P anyanyúl fialt hatszor (3. táblázat). A kísérlet alatt összesen 166 alom született. A D anyák közül 76 fedeztetésből 73 (96 %), a P anyákból 98-ból 93 fialt (94,9 %). A kísérlet alatt összesen 166 alom, illetve 1589 nyúl született, ebből 663 D és 926 P anyától.

3. táblázat

Az anyanyulak megoszlása az összes fialás száma szerint

Az anyánként elért fialások száma	Dán fehér		Pannon fehér	
	db	%	db	%
6	4	18,2	10	50,0
5	2	9,1	3	15,0
4	4	18,2	3	15,0
3	3	13,6	0	0,0
2	5	22,7	2	10,0
1	3	13,6	2	10,0
0	1	4,6	0	0,0
Összesen	22	100,0	20	100,0

A D csoportból összesen 65 almot választottak le. További 8 alom született, amelyek közül 2 halva született, 1 rácsra fialt és további ötöt az anyanyúl elhullása, vagy betegsége miatt selejtezni kellett.

A 4. táblázatban látható, hogy a PP csoportban az átlagos alomlétszám (összes született) 10,8; a DD keresztezési kombinációban 9,4 volt. Az apai fajta hatása szignifikáns ($P < 0,05$).

4. táblázat

A szaporaság és az életképesség alakulása

Tulajdonságok	keresztezési kombinációk			
	DD	PD	DP	PP
Összes alom, db	36	37	45	48
Anyákénti almok száma	1,6	1,7	2,2	2,4
Alomlétszám				
fialáskor*	9,7 ^a	10,9 ^b	10,1 ^{ab}	10,8 ^b
választáskor	7,0	7,6	7,4	7,4
a teszt végén	6,6	7,3	7,3	7,2
Elválasztott nyulak száma	239	243	341	324
Hízalás alatti elhullás, %	5,4	3,3	1,2	1,9

*fialás után az alomlétszám 8-ra lett redukálva

Az azonos sorban eltérő betűkkel jelöltük a szignifikáns ($P < 0,05$) különbséget.

Részben az alomlétszám redukálása miatt alig mutatható ki keresztezési hatás. A fajtatiszta csoporthoz képest a keresztezetteknél 0,4-el nagyobb a vágáskori alomlétszám. Legnagyobb különbség a DD és a PD csoport között alakult ki (0,7).

A hízlalás alatti mortalitás nagyon alacsony, a DD, PD, DP és PP csoportból sorrendben 5,4; 3,3; 1,2 és 1,9 % növendéknyúl hullott el (4. táblázat).

Súly, súlygyarapodás, takarmányfogyasztás, takarmányértékesítés

Amint az 5. táblázatban látható a DD és a PP nyulak választási súlya (950 és 957 g) alacsonyabb, mint a keresztezetteké (PD = 1002 g, DP = 968 g). A PD nyulak 13 %-kal, a DP egyedek 6 %-kal múlták felül a fajtatiszták átlagát. Az apai és az anyai fajta között szignifikáns ($P<0,05$) interakció mutatható ki.

5. táblázat

A különböző genotípusú nyulak súlya, súlygyarapodása, takarmányfogyasztása és takarmányértékesítése

Tulajdonságok	Genotípus			
	DD	PD	DP	PP
Életkor választáskor, nap	38,1	38,5	38,5	38,2
Életkor vágáskor, nap	79,5	79,0	79,5	81,7
Választási súly, kg	0,95	1,00	0,97	0,96
70 napos súly, kg	2,29 ^b	2,36 ^c	2,30 ^b	2,19 ^a
Napi átl. súlygyarapodás, g	42,1 ^b	43,3 ^b	42,4 ^b	38,9 ^a
Testsúly vágáskor, kg	2,66	2,69	2,66	2,63
Napi tak. fogyasztás, g	149 ^a	151 ^a	145 ^a	138 ^b
Takarmányértékesítés, g/g	3,49	3,45	3,49	3,53
1 kg súlygyarapodásra felhasznált em. energia (MJ)	37,4	36,6	37,8	37,8

A sorokban az eltérő betűk a szignifikáns ($P<0,05$) különbséget jelzik.

A 70 napos súly csökkenő sorrendben 2,36 kg (PD), 2,30 kg (DP), 2,29 kg (DD) és 2,19 kg (PP). Leggyorsabb a PD genotípusú nyulak nőttek. A napi átlagos súlygyarapodás általában meghaladta a 40 g-ot (DP = 43,3 g; DP = 42,4 g; DD = 42,1 g; PP = 38,9 g). Az anyai fajta hatása szignifikáns ($P<0,001$). A PD nyulak 11 %-kal jobb súlygyarapodást értek el, mint a fajtatiszták, de a különbség nem szignifikáns.

Leggyorsabban (79 nap) és a legnagyobb vágósúlyt (2,69 kg) PD nyulak érték el, leglassabban a PP nyulak nőttek, 81,7 napos korban 2,59 kg-osak voltak.

A DD nyulak 11 %-kal több takarmányt fogyasztottak választás és vágás között, mint a PP egyedek (149 g, ill. 138 g; $P<0,05$). A keresztezett nyulak naponta 151 (PD) és 145 gramm (DP) tápot ettek.

Az egyes genotípusok takarmányértékesítése hasonlóan alakult (5. táblázat). Egy kg súlygyarapodás eléréséhez a nyulak átlagosan 37,48 MJ emészthető energiát vettek fel.

A 70 napos kori súlyban, a súlygyarapodásban és a takarmányfogyasztásban 4,2 %; 5,9 % és 3,2 % heterózist mutattak ki (5. táblázat). 70 napos testsúlyban a két keresztezett csoport között is szignifikáns különbséget kaptak (PD = 2,36 kg, DP = 2,30 kg; $P < 0,05$).

MEGBESZÉLÉS

A Dán fehér és a Pannon fehér fajták keresztezése a DxD párosításhoz képest növelte a születéskori alomlétszámot, de heterózishatást nem sikerült kimutatni. A keresztezett nyulak a két fajtatiszta párosításhoz képest köztes helyet foglaltak el.

Rouvier (1973) - a dán eredményekkel megegyezően - a keresztezés hatására kismértékű apai hatást mutatott ki. Wilke et al. (1981) a fajtatisztákhoz képest a keresztezett populáció fölényét tapasztalta. Estany et al. (1988) kísérletében új-zélandi fehér vonalak keresztezésével ért el 0,16-dal nagyobb alomlétszámot. Afifi et al. (1990) és Partridge et al. (1981) a születéskori és a választási alomlétszámokban is kimutattak heterózis hatást. Krogmeier et al. (1994) megjegyzi, hogy az alomlétszámra folytatott szelekció hatására nő az alom létszáma és súlya.

A dán kísérletben a heterózis elmaradását okozhatta az, hogy a Pannon fehér egy szintetikus fajta, amelynek kialakításában a kaliforniai és az új-zélandi fehéret is felhasználták. Másrészt viszont Brun et al. (1992) az alomlétszámokban szignifikáns anyai keresztezési hatást jegyeztek fel egy kétvonalas keresztezési kísérletben olyan anyákkal, amelyek két fajta keresztezéséből származtak.

A 39 napos kori egyedi választási súly a két keresztezett csoportban (PD és DP) nagyobb volt, mint a fajtatiszta (DD és PP) párosításból származó egyedeknél. Az anyai fajta hatása kissé nagyobb volt, mint az apai. Khalil et al. (1986) hasonló eredményekről számolnak be; fiatal korban volt a legnagyobb anyai hatás, amely választásig csökkent, majd utána ismét emelkedő tendenciát mutatott.

Oravcova et al. (1991) egy beltenyésztett új-zélandi fehér vonalban nagyobb választási súlyt mértek, mint a nem beltenyésztett, illetve a két vonal keresztezéséből született egyedek esetén. A keresztezett nyulak azonban elválasztás után gyorsabban nőttek, mint a tiszta vonalból származó társaik. Hasonló eredményről számol be Smith (1964) és Oetting et al. (1989).

A dán-magyar közös kísérletben 39 és 70 napos életkor között a P apaságú és D anyaságú (PD) ivadékok nőttek a leggyorsabban. A DP növendéknyulak súlygyarapodása a DD és PP fajtatiszta nyulak átlagának felelt meg. A PD és a PP nyulak közötti 10 % különbség szignifikánsnak bizonyult ($P < 0,01$).

Rouvier (1991) 13 generáción keresztül beltenyésztett vonalak keresztezése során súlygyarapodásban 15,9 % anyai heterózist mutatott ki. Két hasonló teljesítményű fajta keresztezésekor Krogmeier és Dzapó (1991) a növekedésben kismértékű heterózist tapasztalt a reciprok keresztezések között. A dán-magyar kísérlethez hasonlóan a különbség szignifikáns volt.

A négy genotípus takarmányértékesítése alig tért el egymástól. Elválasztástól vágásig mérve a DD és a PP csoport között a takarmányfogyasztásban 5,9 %-os különbség alakult ki.

A PD nyulak 36,6 MJ emészthető energia/1 kg súlygyarapodás értékkel a legjobb takarmányhasznosítást érték el, 2,8 %-kal jobbat mint a szülők átlaga. Ezzel szemben a másik keresztezett csoport (DP) egy kg súlygyarapodáshoz a fajtatiszta nyulak átlagánál 0,4 %-kal több MJ emészthető energiát fogyasztott. A PD és a DP nyulak közötti eltérés anyai heterózist jelez, hasonlóan Brun és Ouhayoun (1989) kísérletéhez, akik új-zélandi fehér és kaliforniai vonalakat keresztezve gyengébb takarmányértékesítést kaptak, mint a szülői vonalak átlaga.

A heterózis nagysága a vizsgált tulajdonságtól függően változott. Sheridan (1981) összefoglaló munkájában megállapított, hogy a legtöbb szerző a különböző állatfajok súlygyarapodásában 3 és 6 % közötti heterózist talált. Ez az eredmény megegyezik a kísérletünkben tapasztaltakkal.

Az asszimetrikus heterózis hatás, amely szerint a PD keresztezett nyulak nagyobbak voltak, mint a DP egyedek gyakori jelenség. Falconer (1989) szerint a "speciális kombinálódó képesség" alkalmas a két szülő fajta vagy vonal közötti legjobb kombináció megtalálásában.

KÖVETKEZTETÉS

A dán-magyar keresztezési kísérlet rámutatott arra, hogy milyen fontos megtalálni a legjobb anyai és apai vonalat (fajtát). Eredményeink szerint a születéskori és a választási alomlétszám a PxD keresztezésben volt a legnagyobb, vagyis akkor amikor apai vonalként a Pannon fehér és anyaként a Dán fehér szerepelt. A PD nyulak egyúttal jobban is gyarapodtak és értékesítették a takarmányt, mint a másik három (DP, DD, PP) genotípus. Életképességben a keresztezett nyulak a fajtatiszták közötti helyet foglalták el.

IRODALOMJEGYZÉK

Afifi,E.A., Emará,M.E. (1990): Analysis of litter size in rabbits in a diallel crossing scheme involving four local Egyptian and Exotic breeds. J.Appl. Rabbit Res., 12, 256-258.

- AOAC (1984): Official methods of analysis. Association of Official Chemists, Washington DC
- Brun,J.M., Ouhayoun,J. (1989): Growth performance and carcass traits in three strains of rabbits and their two-crosses. *Ann. Zootech.*, 38, 171-179.
- Brun,J.M., Bolet,G., Ouhayoun,J. (1992): The effect of crossbreeding and selection of productive traits in a triallel experiment between three strains of rabbits. *J. Appl. Rabbit Res.*, 15, 181-189.
- Borsting,C.F., Petersen,Aa., Nordholm,J., Sorensen,P. (1995): Digestible energy in feed for chinchilla and rabbits determined by the EDOM-method. *Forskningsrapport nr. 43. Danish Institute of Animal Science, Tjele.*
- Deltoro,J., Lopez,Ana M. (1986): Development of commercial characteristics of rabbit carcasses during growth. *Livestock Production Science*, 15, 271-283.
- Estany,J., Baselga,A., Camacho,J. (1988): Use of Blup for estimation of genetic response to selection in litter size of rabbits. *Anim. Breed. Abstr.* 56, 420.
- Falconer,D.S. (1989): *Introduction to Quantitative Genetics. Third Edition. Longman Scientific and Technical.*
- Jensen,N.E. (1989): *The Rabbit Test Station 1988. Report from the National Institute of Animal Science, Foulum*
- Jensen,N.E. (1992): *The Rabbit Test Station 1991-1992. Report from the National Institute of Animal Science, Foulum.*
- Khalil,M.H., Owen,J.B., Afifi,E.A. (1986): A review of phenotypic and genetic parameters associated with meat production traits in rabbits. *Arch. Geflügelk.* 54, 725-749.
- Krogmeier,D., Dzapo,V. (1991): Leistungsmerkmale von Kaninchen der Rassen Weisse Neuseeländer, Helle Grossilber und deren reziproker Kreuzungen, *Arch. Geflügelk.* 55, 4, 162-169.
- Krogmeier,D., Dzapo,V., Mai,F.L. (1994): Additive genetic and maternal effect on litter traits in rabbits. *Anim. Breed. Gen.*, 420-431.
- Oetting,B.C., Rakes,J.M., Johnson,Z.B. (1989): Growth rate and body measurements in New Zealand White, Japanese White and crossbred rabbits. *J.Appl. Rabbit Res.*, 12, 2, 116-122.
- Oravcova,E., Jakubec,V., Berber,K. (1991): Genetika analyza rastu zivej hmotnosti masovych krakilov diferencovanych typov od narodenia do 84. dna veku. *Ziv.vyr.*, 36, 6, 537-544.
- Osman,A.M.A. (1991): Effect of reducing feeding time on the growth performance, carcass traits, and meat quality of growing rabbits. *Arch. Geflügelk.* 55, 4, 162-169.
- Partridge,G.G., Foley,S., Corrigan,W. (1981): Reproductive performance in purebred and crossbred commercial rabbits. *Anim. Prod.*, 32, 325-331.
- Rouvier,R., Poujardieu,B., Vrillon,J.L. (1973): Statistical analysis of the breeding performance of female rabbits: environmental factors, correlations, repeatabilities. *Annales de génétique et de sélection animale*, 5, 1, 83-107.
- Rouvier,R. (1991): L'Amelioration Genetique du Lapin de Chair par Selection et Croisement, *ITEA*, 87, 5, 2-3, 199-209.

- SAS Institute Inc. (1988): SAS/STAT User's Guide, Release 6.03 Edition, SAS Institute Inc., Cary NC.
- Sheridan,A.K. (1981): Crossbreeding and heterosis. Anim. Breed. Abstr. 49, 131-144.
- Smith,C. (1964): The use of specialised Sire and Dam lines in selection for meat production. Anim. Prod., 6, 337-344.
- Szendró,Zs., Biró-Németh,E., Radnai,I., Jensen,N.E., Kenessey,Á. (1996): Comparison of the production of Danish White and Pannon White purebred and crossbred rabbits. Arch. Tierzucht (in press)
- Thomsen,M.G. (1987): Energy conversion and biological reaction of broiler chickens illustrated through balance of energy and requirement of ventilation. 625. Report from the National Institute of Animal Science, Copenhagen.
- Willeke,H., Wulff,A., Kalverkamp,E. (1981): Vergleich der Wurfgröße von reinzucht- und kreuzungtieren. Arch. Geflügelk. 45, 176-178.

SUMMARY

Diallel crossbreeding experiment in Danish and Hungarian meat rabbits

The two rabbit meat breeds, Danish White (D), represented by a 3-way cross of 3 lines from the Danish Institute of Animal Science (DIAS), and Pannon White (P), represented by a synthetic breed from the Pannon Agricultural University (PAU) were used in a diallel crossing experiment carried out simultaneously at the two locations.

In the four combinations: DD, DP, PD, and PP the male breed is mentioned first.

The length of gestation and the number of young at birth were the same for the does from the two breeds, but the number of days between kindlings was smaller in P-does than in D-does. The litter size at birth was 9.7, 10.9, 10.1 and 10.8 for the does of DD, PD, DP and PP, respectively.

From weaning to the test end, the mortality for all 1,147 weaned young rabbits was only 2.7 %. The largest number was seen in group (DD) with 5.4 % and the smallest in group (PD) with 1.2 %.

The growth rate was recorded from weaning to an age of 70 days. Highest daily gain from weaning to an age of 70 days averaged 46.1 g in group (PD). A slightly smaller growth rate, 44.2 g, was obtained in group (DD). In group (DP), the growth rate averaged 43.9 g, and in group (PP) 41.2 g. Both crossbred groups grew faster than group (PP), but only group (PD) showed a crossbred effect.