

The effect of liquid milk supplement on weight development of the piglets and homogeneity of litters

Győri Zsolt^{1*}
Balogh Péter²
Huzsvai László²
Novotniné Dankó Gabriella¹

Zs. Győri^{1*}
P. Balogh²
L. Huzsvai²
G. Novotniné Dankó¹

1. Debreceni Egyetem (DE) Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar Állattenyésztési Tanszék H-4032 Debrecen, Böszörményi u. 138.

*e-mail: gyorizs@agr.unideb.hu

2. Debreceni Egyetem (DE) Gazdaságtudományi Kar Kutatás-módszertan és Statisztika Tanszék

A pótlólagos tejkiegészítés hatása a malacok testtömeg-gyarapodására és az alomkiegyenlítettésre a fiaztatóban

ÖSSZEFOGLALÁS

Az utóbbi évtizedekben a kocák tejtermelése az átlagos alomszám növekedésével párhuzamosan jelentősen javult, az aktuális tejhozamot azonban sok környezeti tényező befolyásolja. A kiegészítő folyékony tejpótló tápszert adagolása a fiaztatóban megfelelő megoldás arra, hogy csökkentsük a különböző tejtermelésű kocák almai közötti testtömegkülönbséget, a malacok étvágy szerint tudjanak táplálkozni jobban kiteljesítve ezzel hizodalmassági genetikai képességeiket. A szerzők célja a pótlólagos tejkiegészítés hatásának vizsgálata a fiaztatóban a malacok növekedésére és az alomkiegyenlítettésre. Kilencven fialásból származó 965 malac testtömegét mérték születéskor, 14 napos korban, ill. választáskor (28 naposan). A kontrollcsoportban ($n = 319$) a malacok szoptak, és 10 napos kortól prestarter tápot kaptak. Az első kísérleti csoportban ($n = 330$) a malacok 10,7 tömegszázalékos oldatban kaptak tejpótló tápszert a szoptatás és prestarter táp mellett, a másik kísérleti csoportban ($n = 319$) pedig 14,5 tömegszázalékos oldatban készítettük a tejpótlót. A Duncan-féle többszörös középérték-összehasonlító teszt alapján a születéskori testtömegek között nem volt szignifikáns különbség a kontroll és a kísérleti csoportok között. A 14 napos kori és a választási testtömeg azonban már szignifikánsan nagyobb volt a kísérleti csoportokban a kontrollhoz képest. A variációs koefficiens alapján pozitív tendencia figyelhető meg az alomkiegyenlítetttség javulásában a kísérleti csoportoknál.

SUMMARY

Sow milk production is the major factor limiting pig growth to weaning. Genetic and environmental changes during the last few decades have resulted in higher milk production of lactating sows, however, many environmental factors affect the actual performances. The supplemental milk replacer can be an appropriate solution to ward off uncertainties and try to equalize the available milk quantity to the piglets, according to their appetite, to enlarge the weight of pigs at weaning, ultimately. The aim of the present study was to investigate the effects of liquid milk supplement on weight development and litter performance of the piglets during the suckling period. Data were collected from 90 farrowing, the weight of 965 piglets in a total were measured at birth, 14 days old and at weaning (28 days), respectively. In the control group ($n = 319$) the piglets were suckled and got prestarter feed from day 10. In the experimental group 1 ($n = 330$) the piglets had got liquid milk replacer in 10,7 weight percentage solution and in the experimental group 2 ($n = 319$) in 14,5 weight percentage solution, respectively from day 10 after birth together with suckling and prestarter feed, as well. Based on the Duncan's new multiple range tests, there were no significant differences in birth weight between the control and experimental groups but significant differences were found between the 14 days weight and weaning weight, subsequently. Based on the CV% of weight the experimental group became more homogeny, in contrary with the weight of control group at the end of suckling period.

SERTÉS

A koca tejtermelése meghatározó a malackori testtömeg-gyapodásra. A választáskori malactesttömegek almonként különbözőek, ami főleg a kocatej mennyiségi és minőségi különbségéből adódik. Számos tényező befolyásolja a kocák aktuális termelését, például a fialás száma – általában a harmadik, negyedik fialáskor a legjobb a tejtermelés –, a szoptatás idején a meleg csökkenti a tejhozamot, az alomnagyság, a koca egészségi állapota stb. (1, 8, 16). A tejtermelés függ a koca takarmányozásától is, különböző takarmánykiegészítők (pl. L-karnitin) (13) növelhetik az aktuális termelési szintet. Nagy különbség van a fajták tejtermelő képessége között, ami összefügg a fajtára jellemző átlagos alomszámmal, valamint a választási alomsúlyban is megmutatkoznak a fajtabeli különbségek (1).

Az eltérő almonkénti választási testtömegek nagyrészt a kocatej mennyiségi és minőségi különbségeiből adódnak

A kocák napi átlagos tejhozama az '50-es években megfigyelt 3 l/nap-ról 2010-re 18 l/nap-ra növekedett

A szaporasági mutatók növelésével párhuzamosan az elmúlt húsz évben növekedés tapasztalható a kocák tejtermelő képességében is. Az almok napi tömeggyapodása eléri a 3 kg-ot, ami 12 literes napi tejhozamnak felel meg (14). Most már a szaporasági mutatók növelése mellett a tenyésztők a kocák tejtermelésének javítására is nagy gondot fordítanak. A tejhozam növekedése összefügg az alomszám növekedésével, az átlagos tejhozam az '50-es évektől a '90-es évekre 3,5, majd 11 l/napra nőtt, 2010-ben kb. 18 l/nap egy szapora koca tejhozama (3).

A kocák szaporodásbiológiai teljesítményének javítása, a nagyobb alomszámra való szelekció egyúttal a malacok almon belüli tömegkülönbségét is növelte, nagyobb lett az almok kiegyenlítetlensége. A szopós malacok növekedési erélye is különböző, és a heterogén almok még jobban szétnőhetnek. A kisebb testtömeggel született malacok lassabban növekednek, mint a nagyobb testtömegűek, a kicsi malacoknak kevesebb az energiatartaléka, érzékenyebbek a hidegre, később találják meg a csecset, rendszerint csak valamelyik hátsót (8, 11, 17).

A kocák tejtermelése és a malacok későbbi takarmányfogyasztása között pozitív korrelációt figyeltek meg

Ha a tejhozam kielégítő a malacok számára, akkor az nemcsak a testtömeg-gyapodásukra pozitív hatású, hanem a malacok későbbi takarmányfogyasztási szokásaira is. ALLEN és LASLEY (1) pozitív korrelációt találtak a koca tejtermelése és a malacok takarmányfogyasztása között, mivel azoknak a kocáknak a malacai fogyasztottak a későbbiekben több tápot, amelyek tejtermelése jobb volt. SKORJANC és BRUS (15) vizsgálatai szerint a második élethét után sem a koca tejtermelése, sem a pótlólagos tápadagolás nem elég hatékony a tápanyagszükséglet fedezésére a nagy növekedési erélyű malacoknál.

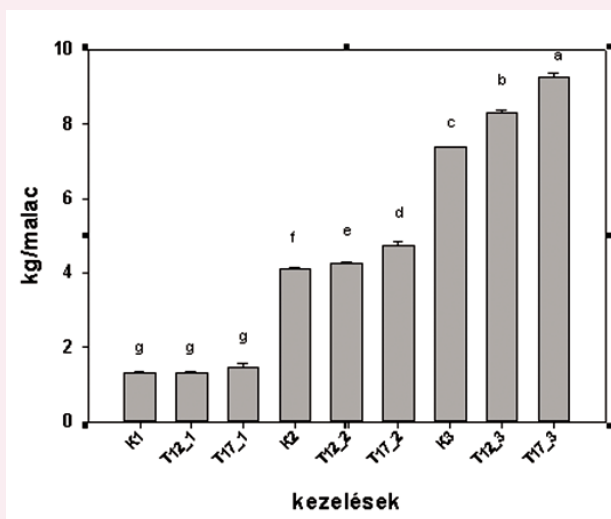
A malacok választási testtömegének nagy variációját rontja a termelés gazdaságosságát

A malacok választási testtömegének nagy variációját rontja a termelés hatékonyságát az árutermelő telepeken, és az *all-in all-out* rendszer megvalósítását is gátolja (19). Mivel szoros összefüggés van a választási testtömeg és a választás utáni testtömeg-gyapodás között, gazdasági szempontból is fontos az egyedek és az almok választási testtömegének növelése. A kisebb választási testtömeg bevételekiesést von maga után, és az érintett állatok jólétére is hatással lehet (7, 8). A választási testtömeg meghatározza a további teljesítményét az állománynak, a minél korábbi választási idő betartása miatt annak növelése fontos lenne a telepek számára. AZAIN és TOMKINS vizsgálataiban (2) a tejítatásos rendszerrel nevelt malacok választási testtömege és a választási alomtömege is szignifikánsan növekedett a kontrollcsoportéhoz képest. Sok tanulmány rámutat, hogy a kisebb választási testtömegű malacoknak több idő kell a megfelelő vágási tömeg eléréséhez (9, 18). WOLTER és ELLIS (18) vizsgálatai szerint azok a malacok, amelyeket kiegészítő folyékony tápszerrel takarmányoztak a szoptatás alatt, 3 nappal hamarabb érték el a 110 kg-os vágási testtömeget, mint a tejpótló takarmányban nem részesülő egyedek.



1. ÁBRA. Folyékony tejpótló tápszeradagoló a fiaztatóban

FIGURE 1. Liquid milk dispenser in the farrowing house



2. ÁBRA. A malacok átlagos testtömege (kg) születés után

FIGURE 2. Liquid milk dispenser in the farrowing house

A mérési adatokat
statisztikai módszerekkel
elemzték

Jelen kísérletünk célja a pótlólagos tejkiegészítés hatásának vizsgálata a fiaztatóban a malacok növekedésére, a választási testtömegekre és az alomkiegyenlítetttségre.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Az adatokat 90 nagyfehér × lapály (előhasi, ill. többször fiatal) hibrid koca 965 malacának mérési adatából gyűjtöttük. A malacokat születéskor, 14 napon és választáskor (28 napon) mértük digitális kijelzőjű elektromos mérleggel ($\pm 0,1$ kg).

Három csoportot alakítottunk ki: a K kontrollcsoportban ($n = 319$ malac) a malacok csak szoptak, ill. 10 napos kortól prestarter száraz tápot kaptak. Két kísérleti, tejtatásos csoportot is vizsgáltunk, a T12 ($n = 330$) csoport 10,7 tömegszázalékos oldatban kapta a tejpótló tápszert, a T17 ($n = 319$) pedig 14,5 tömegszázalékos oldatban.

Születés után a malacok a szokásos telepi technológiai beavatkozásokon estek át (farokkurtítás, vaspótlás injekcióval, herélés), és a tejpótló napi fogyasztását mértük a fiaztatóban.

A kocákat fialás előtt csoportosan tartják, majd a várható fialás előtt 3–4 nappal telepítik be őket a 30 állásos fiaztatóba. A fialás napján a kocák 2,0 kg szoptató kocatápot kapnak, amelynek összetétele: 12,66 MJ ME/kg, 18,7% CP/kg és 10,2 g lizin/kg. Fialás után a napi fejadagot 0,5 kg/nappal emelik az ad libitum fogyasztás eléréséig.

A malacok a kontrollcsoportban születéstől választásig szoptak, ill. a 10. életnaptól prestarter tápot kaptak (Bio-minProfi Start G3, Biomin, Austria; fehérje: 20%, zsír: 8%, lizin: 1,45 %) ad libitum. A kísérleti csoportban lévő malacokat a fiaztatóban kiépített csőrendszeren át itatócsészés adagolón keresztül (1. ábra) folyékony tejpótlóval is elláttuk a szoptatás és a prestarter táp adagolása mellett. A folyékony tápszer készítésekor központi víztartályba adagoltunk tejpótlót (SanAmmat F, Sano GmbH, Germany), amelynek beltartalma: 21,5% fehérje, 18% zsír, 1,7% lizin, 0,8% kalcium, 0,7% foszfor.

A tartály térfogata 100 l, amelyet a megfelelő oldatban töltöttünk meg folyékony tápszerrel a 10,7 m/m%, ill. 14,5 m/m% oldat elkészítéséhez (1,2 kg és 1,7 kg tejpótló/10 l víz). A folyékony tejpótlót a malacok étvágya szerint adagoltuk. A tartályt és az etetőrendszert naponta tisztítottuk. A nap végén a maradék tápoldat mennyiségét lemértük, a nettó napi fogyasztást regisztráltuk.

Az adatok kiértékeléséhez R programban ismételt méréses kevert modellt alkalmaztunk (10, 12). A Duncan-féle többszörös összehasonlító tesztet használtuk a kezelés átlagok vizsgálatára (9). A maradéktagok normalitásának vizsgálata Shapiro–Wilk-féle W-tesztel történt. A varianciák homogenitásának ellenőrzése során pontdiagramon ábrázoltuk a modell által becsült értékekhez tartozó standardizált maradéktagokat. A malaconkénti egyedi hatásokat mint beágyazott véletlen tényezőt vizsgáltuk a különböző bekeverési szinteken belül. Fix hatásnak tekintettük az eltérő beltartalmú takarmányozást és az időt, valamint ezek interakcióját. Az elemzéseink során a szignifikanciaszintet 5%-on rögzítettük.

EREDMÉNYEK

TEJPÓTLÓ TÁPSZER FOGYASZTÁSA

Első alkalommal, a 10. életnapon a T12-es csoport ($n = 330$) 15 l tejpótlót fogyasztott. Kilenc nappal később, 80 l/nap és a kísérlet végén (28 naposan) 190 l/nap volt a fogyasztás. A kísérlet alatt – 18 napon keresztül – a teljes fogyasztás 1133 l tápszer volt, ami 136 kg száraz tejpótlót jelent, és átlagosan 2 dl napi fogyasztást malaconként.

A T17-es csoportban ($n = 319$) az első kísérleti napon 20 l tejpótló fogyott. Kilenc nappal később 70 l/nap, ill. a kísérlet végén 240 l/nap. A teljes fogyasztás 18 nap alatt 1875 l volt, ami 318,75 kg száraz tejpótlót jelent, és kb. 3,25 dl malaconkénti napi tejpótló fogyasztását.

TESTÖMEG-GYARAPODÁS

A Duncan-féle többszörös összehasonlító teszt alapján a születés kori testtömegek között nem volt szignifikáns különbség a kontroll- és a kísérleti csoportok között. A 14 napos kori és a választási testtömegek azonban már szignifikánsan nagyobbak voltak a kísérleti csoportokban a kontrollhoz képest (1. táblázat, 2. ábra).

ALOMKIEGYENLÍTETTSÉG

Bár statisztikailag igazolható különbség nem volt az adatok között, mégis egy javuló tendencia látszik a relatív szórások alapján a kísérleti csoportokban a kontrollcsoporthoz képest. A tejpótlóval etetett kísérleti csoportokban a választásra a CV% alapján homogénebbek, kiegyenlítettebbek az almok, a szórás kisebb lett

A 14 napos és a választási testtömegek szignifikánsan nagyobbak voltak a kísérleti csoportokban

1. TÁBLÁZAT. A tejpótló tápszer fogyasztásának hatása a malacok testtömeg-gyarapodására

TABLE 1. Effect of milk supplements on piglet's weight

Kezelés ¹	Testtömeg (kg) ²	SD	Min.	Max.	CV%
K1	1,33	0,30	0,49	2,07	22,28
K2	4,11	1,03	1,10	6,77	25,16
K3	7,37	1,87	2,01	12,29	25,31
T12_1	1,31	0,30	0,51	2,32	22,57
T12_2	4,25	0,96	1,66	7,48	22,63
T12_3	8,31	1,73	2,58	12,91	20,84
T17_1	1,45	0,31	0,65	2,25	21,38
T17_2	4,74	1,11	1,12	8,15	23,42
T17_3	9,24	1,89	2,63	15,34	20,45

K1, K2, K3 = a malacok testtömege a K kontroll ($n = 319$) csoportban születéskor (1), 14 naposan (2) és választáskor (3); T12_1, T12_2, T12_3 = a malacok testtömege 12%-os tejpótlóval etetett kísérletben (T12) ($n = 330$) születéskor (1), 14 naposan (2) és választáskor (3); T17_1, T17_2, T17_3 = a malacok testtömege 17%-os tejpótlóval etetett kísérletben (T17) ($n = 330$) születéskor (1), 14 naposan (2) és választáskor (3)

¹Treatments; ²Weight (kg)

K1, K2, K3 = Piglets weight in Control ($n = 319$) group at birth (1), on 14 days (2) and at weaning (3); T12_1, T12_2, T12_3 = Piglets weight in experimental group fed with 12% milk supplement ($n = 330$) at birth (1), on 14 days (2) and at weaning (3); T17_1, T17_2, T17_3 = Piglets weight in experimental group fed with 17% milk supplement ($n = 319$) at birth (1), on 14 days (2) and at weaning (3)

2. TÁBLÁZAT. Az ANOVA modell eredményei**TABLE 2.** The results of ANOVA model

Megnevezés ¹	Eltérés-négyzet-összeg ²	Szabadságfok ³	Szórásnégyzet ⁴	F-érték ⁵	p-érték ⁶
Tejpótló ⁷	370	2	185	62,5	***
Maradéktag (tejpótló) ⁸	2855	965	3	–	–
Idő ⁹	23 493	2	11 747	15 106,4	***
Tejpótló × idő ¹⁰	261	4	65	83,8	***
Maradéktag (idő) ¹¹	1501	1930	1	–	–

*** < 0,001

¹ Denomination; ² SS (sum of square); ³ DF (degree of freedom); ⁴ MS (mean square);⁵ F-value; ⁶ p-value; ⁷ Milk supply; ⁸ Residuals (milk supply); ⁹ Time; ¹⁰ Milk supply × Time; ¹¹ Residuals (Time)

a kontrollhoz képest (CV%: K3 = 25,31, ill. T12_3 = 20,84; T17_3 = 20,45). A kontrollcsoporton belül a kezdeti relatív szóráshoz képest is növekedett a CV% választásra (K1 = 22,28, ill. K3 = 25,31), míg a tejpótlóval etetett kísérleti csoportokban csökkent a csoporton belüli kiegyenlítetlenség (CV%: T12_1 = 22,57; T17_1 = 21,38, ill. T12_3 = 20,84; T17_3 = 20,45). Ezen adatok alapján is az alomkiegyenlítettség irányába mutató javulás tapasztalható a tejpótlóval etetett állományban (vö. 1. táblázat).

A 2. táblázat az ANOVA eredményeit tartalmazza. Szignifikáns különbséget találtunk a kontroll és a kétféle folyékony tejpótlóval történt takarmányozás között ($F_{2,965} = 62,5$; $p < 0,001$). Befolyásoló hatása volt önmagában az időnek ($F_{2,1930} = 15106,4$; $p < 0,001$) és az idő és az eltérő folyékony tejpótlás interakciójának is ($F_{4,1930} = 83,8$; $p < 0,001$).

MEGVITÁTÁS

A kocatej a legfontosabb energiaforrás a malac számára, amely a születés utáni túlélését, majd a növekedését biztosítja. A mai, nagy szaporaságú hibrid kocák nem képesek elég tejet termelni az almok optimális növekedési erélyének kielégítésére, főleg a 8–10. laktációs nap után (4). A nagyobb alomszám következtében a malacok testtömegének almon belüli szórása növekedett. A kisebb testtömeggel született malacoknak az azonos piaci/vágási testtömeg eléréshez napokkal több idő szükséges, mint a nagyobb testtömeggel született társaiknak, tehát az alomkiegyenlítettség végigkíséri akár a hízalási idő végéig az állományt (5, 6, 19).

Eredményeink azt igazolják, hogy a tejpótló tápszerrel etetett malacoknak jobb a növekedési erélye, a testtömeg-gyarapodása a fiaztatóban, mint a csak szoptatott és prestarter tápot fogyasztó társaiké. A születési testtömegben nincs szignifikáns különbség a kísérleti és kontrollcsoport értékei között, ugyanakkor a 14 napos és a választási testtömegben már statisztikailag igazolható a kísérleti csoport nagyobb testtömege. A relatív szórások elemzése alapján a kísérleti, tejpótlóval etetett állományban az alomkiegyenlítettség irányába mutató javulás tapasztalható, az almok homogénebbek, mint a kontrollcsoportban. Következésképpen a kiegészítő folyékony tápszer adagolása a fiaztatóban elősegíti a malacok jobb testtömeg-gyarapodását, a választási testtömegek növelését, javítja az alomkiegyenlítettséget.

A tejpótló tápszerrel etetett malacoknak jobb volt a növekedési erélye, testtömeg-gyarapodása és javult az alomkiegyenlítettség

Annak ellenére, hogy a kocák tejtermelési potenciálja növekvő, mégis sok környezeti tényező befolyásolja az aktuális teljesítményüket. A kiegészítő folyékony tejpótló tápszer adagolása a fiaztatóban megfelelő megoldás arra, hogy csökkentsük a kocák tejtermelési különbségéből adódó szoptatáskori egyenlőtlenségeket, a malacok étvágy szerint tudjanak táplálkozni, jobban kiteljesítve ezzel hizodalmassági genetikai képességeiket.

További vizsgálatok folynak a tejpótló tápszer hatásának vizsgálatára a malacok túlélésére és egyéb teljesítményére, ill. a kocák szoptatás alatti kondícióváltozására.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetünket fejezzük a Hajdúböszörményi Mezőgazdasági Zrt.-nek és MARMOLY FERENC úrnak, a sertéstelep vezetőjének, hogy lehetőséget adtak vizsgálataink végzéséhez. A kísérletekhez a Debreceni Egyetem MÉK Állattenyésztéstudományok Doktori Iskolája biztosított anyagi forrást.

IRODALOM

- ALLEN, A. D. – LASLEY, J. F.: Milk production of sows. *J. Anim. Sci.*, 1960. 19. 150–155.
- AZAIN, M. J. – TOMKINS, T. et al.: Effects of supplemental pig milk replacer on litter performance: seasonal variation in response. *J. Anim. Sci.*, 1996. 74. 2195–2002.
- BÍRÓ H.: *A malacok legkritikusabb és leghosszabb napja*. TOPIGS workshop előadás (CD-n). Berekfürdő, 2011.
- FARMER, C.: Review: Mammary development in swine: effects of hormonal status, nutrition and management. *Can. J. Anim. Sci.*, 2013. 93. 1–7.
- GONDRET, F. – LEFAUCHEUR, L. et al.: The long-term influences of birth weight on muscle characteristics and eating meat quality in pigs individually reared and fed during fattening. *Arch. Tierz. Dumm.*, 2005. 48. Special Issue. 68–73.
- GONDRET, F. – LEFAUCHEUR, L. et al.: Influence of piglet birth weight on postnatal growth performance, tissue lipogenic capacity, and muscle histological traits at market weight. *Livest. Prod. Sci.*, 2005. 93. 137–146.
- JOHANSEN, M. – ALBAN, L. et al.: Factors associated with suckling piglet average daily gain. *Prev. Vet. Med.*, 2004. 63. 91–102.
- KING, R.H. – MULLAN, B. P. et al.: The influence of piglet body weight on milk production of sows. *Livest. Prod. Sci.*, 1997. 47. 169–174.
- MAHAN, D. C. – LEPINE, A. J.: Effect of pig weaning weight and associated nursery feeding programs on subsequent performance to 105 kilograms body weight. *J. Anim. Sci.*, 1991. 69. 1370–1378.
- MENDIBURU, F.: *AGRICOLAE: Statistical Procedures for Agricultural Research. R package version 2014*. 1. 1–8. <http://CRAN.R-project.org/package=agricolae>
- QUINIOU, N. – DAGORN, J. et al.: Variation of piglets' birth weight and consequences on subsequent performance. *Livest. Prod. Sci.*, 2002. 78. 63–70.
- R CORE TEAM R: *A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria, 2014. <http://www.R-project.org/>
- RAMANAU, A. – KLUGE, H. et al.: Supplementation of sows with L-carnitine during pregnancy and lactation improves growth of the piglets during the suckling period through increased milk production. *J. Nutr.*, 2004. 134. 86–92.
- RENAUDEAU, D. – NOBLET, J.: Effects of exposure to high ambient temperature and dietary protein level on sow milk production and performance of piglets. *J. Anim. Sci.*, 2001. 79. 1540–1548.
- SKORJANC, D. – BRUS, M. et al.: Effect of birth weight and sex on pre-weaning growth rate of piglets. *Arch. Tierz. Dumm.*, 2007. 50. 476–486.
- SPENCER, J. D. – BOYD, R. D. et al.: Early weaning to reduce tissue mobilization in lactating sows and milk supplementation to enhance pig weaning weight during extreme heat stress. *J. Anim. Sci.*, 2003. 81. 2041–2052.
- VÁCLAVKOVÁ, E. – DANĚK, P. et al.: The influence of piglet birth weight on growth performance. *Res. Pig Breed.*, 2012. 6. 59–61.
- WOLTER, B. F. – ELLIS, M. et al.: The effects of weaning weight and rate of growth immediately after weaning on subsequent pig growth performance and carcass characteristics. *Can. J. Anim. Sci.*, 2001. 81. 363–369.
- WOLTER, B. F. – ELLIS, M. et al.: The effect of birth weight and feeding of supplemental milk replacer to piglets during lactation on pre-weaning and post-weaning growth performance and carcass characteristics. *J. Anim. Sci.*, 2002. 80. 301–308.

Közlésre érke.: 2014. okt. 3.