อิทธิพลของสัดส่วนการให้ลูกเพศเมียแรกคลอดมีชีวิตต่อลักษณะการเจริญเติบโตก่อนหย่านมในสุกรพันธุ์เพียเทรน

Effect of proportion of female piglet born alive on pre-weaning growth traits in Pietrain

ธราดล พันธุ์สนิท[1], ศกร คุณวุฒิฤทธิรณ[1*], ธนาทิพย์ สุวรรณโสภี[1], Mauricio A. Elzo[2], กัญจนะ มากวิจิตร์[3] และ บุญอ้อม โฉมที[4]

Taradon Punsanit[1], Skorn Koonawootrittriron[1*], Thanathip Suwanasopee[1], Mauricio A. Elzo[2], Kanchana Markvichitr[3] and Boonorm Chomtee[4]

บทคัดย่อ: ข้อมูลการให้ผลผลิตลูกของแม่สุกรพันธุ์แท้เพียเทรน (Pietrain) จำนวน 1,252 ตัว (3,583 ข้อมูล) ที่คลอดลูกระหว่างปี พ.ศ. 2547 ถึง 2550 และเลี้ยงดูภายใต้สภาพแวดล้อมของประเทศไทย ถูกนำมาศึกษาอิทธิพลของสัดส่วนการให้ลูกเพศเมียแรกคลอดมีชีวิต (FPB) ต่อจำนวนลูกสุกรแรกเกิดมีชีวิต (NBA) น้ำหนักแรกเกิดของลูกสุกรโดยเฉลี่ยต่อครอก (BW) น้ำหนักเมื่อหย่านมของลูกสุกรโดยเฉลี่ยต่อครอก (WW) และอัตราการเจริญเติบโตของลูกสุกรโดยเฉลี่ยต่อครอก (ADG) ทั้งนี้ FPB คำนวณจากจำนวนลูกเพศเมียต่อจำนวนลูกทั้งหมดในครอก ซึ่งถูกจำแนกเป็น กลุ่มที่ 1 ($0 \leq FPB \leq 20$ %) กลุ่มที่ 2 ($20 < FPB \leq 40$ %) กลุ่มที่ 3 ($40 < FPB \leq 60$ %) กลุ่มที่ 4 ($60 < FPB \leq 80$ %) และกลุ่มที่ 5 ($80 < FPB \leq 100$ %) หุ่นจำลองทางสถิติประกอบไปด้วยปีและฤดูกาลที่แม่สุกรคลอดลูก ลำดับการคลอดลูก และ FPB เป็นปัจจัยกำหนดและมีพ่อพันธุ์ที่ใช้ผสมพันธุ์ และ residual เป็นปัจจัยสุ่ม ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยของทุกลักษณะในการคลอดลูกครั้งแรกมีค่าต่ำกว่าลำดับการคลอดถัดไป ($P<0.05$) สุกรที่มี FPB อยู่ในกลุ่มที่ 3 มีค่า NBA สูงที่สุด (8.41$\pm$0.07 ตัว; $P<0.05$) ในขณะที่สุกรที่มี FPB อยู่ในกลุ่มที่ 1 (6.61$\pm$0.13 ตัว; $P<0.05$) และกลุ่มที่ 5 (6.42$\pm$0.17 ตัว; $P<0.05$) มีค่า NBA ต่ำที่สุด อย่างไรก็ตาม สุกรที่มี FPB ทั้งสองกลุ่ม (กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 5) มี BW ใกล้เคียงกัน (1.77$\pm$0.01 และ 1.75$\pm$0.02 กก./ตัว) และสูงที่สุดเมื่อเทียบกับกลุ่มอื่น นอกจากนี้ยังพบว่า สุกรที่มี FPB มากกว่าให้ลูกที่มี WW และ ADG ต่ำกว่า ผลการศึกษาครั้งนี้ชี้ให้เห็นถึง ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนการให้ลูกเพศเมียแรกคลอดมีชีวิตและลักษณะการเจริญเติบโตก่อนหย่านมซึ่งอาจนำไปใช้ประโยชน์ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสุกร

คำสำคัญ: สุกร, ลำดับคลอด, ลูกสุกรเพศเมียแรกคลอดมีชีวิต, การเจริญเติบโตก่อนหย่านม

[1] ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900
Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Jatujak, Bangkok, 10900

[2] Department of Animal Science, University of Florida, Gainesville, FL32611, USA

[3] ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นครปฐม 73140
Department of Animal Science, Faculty of Agriculture Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Nakhon Pathom 73140

[4] ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900
Department of Statistics, Faculty of Sciences, Kasetsart University, Jatujak, Bangkok, 10900

[*] Corresponding author : agrskk@ku.ac.th

Abstract: Piglets production data of 1,252 Pietrain sows (3,583 records), which farrowed from 2004 through 2007 and raised under Thai environmental condition, were used to study the effect of proportion of female piglets born alive (FPB) on number of piglets born alive (NBA), average birth weight of the piglets per litter (BW), average weaning weight of the piglets per litter (WW), and average daily gain of the piglets per litter (ADG). In this study, FPB was defined as the proportion of female to all piglets in a litter, and they were categorized into 5 groups: group 1 ($0 \leq FPB \leq 20$ %), group 2 ($20 < FPB \leq 40$ %), group 3 ($40 < FPB \leq 60$ %), group 4 ($60 < FPB \leq 80$ %) and group 5 ($80 < FPB \leq 100$ %). The statistical model composed of year x season interaction, parity, and FPB as fixed effects, and random effects were boar and residual. The results revealed that the average of all traits was lower in the first parity than the following parities ($P < 0.05$). Sows with group 3 had the highest NBA (8.41 ± 0.07 piglets; $P < 0.05$), while sows with group 1 (6.61 ± 0.13 piglets; $P < 0.05$) and group 5 (6.42 ± 0.17 piglets; $P < 0.05$) had lowest NBA. However, those two groups of sows (group 1 and group 5) were similar with the highest BW (1.77 ± 0.01 and 1.75 ± 0.02 kg/piglet) when compared to the other groups. Furthermore, sows with higher FPB had lower WW and ADG. These results implied the association between FPB and pre-weaning growth traits that could be used for increasing efficiency of pig production.
Keywords: pig, parity, female piglet born alive, pre-weaning growth

บทนำ

ในปัจจุบันการเลี้ยงสุกรในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นการเลี้ยงในระบบอุตสาหกรรมเชิงการค้า ประกอบด้วยฟาร์มขนาดกลางและขนาดใหญ่ การนำความสามารถทางพันธุกรรมสำหรับลักษณะที่เกี่ยวข้องทางเศรษฐกิจมาใช้ประโยชน์ในการคัดเลือกพันธุ์ นอกจากสามารถช่วยให้ผลผลิตที่จะได้ในรุ่นลูกมีปริมาณและคุณภาพดียิ่งขึ้นแล้ว ยังมีโอกาสส่งผลให้ต้นทุนการผลิตลดลงและได้ผลกำไรมากขึ้น ลักษณะที่สำคัญทางเศรษฐกิจที่ได้รับความสนใจในปัจจุบันนั้นมีหลายลักษณะ เช่น จำนวนลูกสุกรแรกคลอดมีชีวิต (number born alive; NBA) น้ำหนักลูกสุกรแรกเกิด (birth weight, BW) น้ำหนักลูกสุกรเมื่อหย่านม (weaning weight, WW) อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันของลูกสุกร (average daily gain; ADG) ประสิทธิภาพการใช้อาหาร (feed conversion ratio; FCR) และเปอร์เซ็นต์เนื้อแดง (lean percentage; LP) เป็นต้น

โดยทั่วไปการเจริญเติบโตก่อนหย่านมของลูกสุกรได้รับอิทธิพลจากปัจจัยหลายประการ เช่น สภาพภูมิอากาศในแต่ละปีและฤดูกาล (Schneider et al., 1982; Suriyasom boon et al., 2006; Tummaruk et al., 2004) ลำดับการคลอดลูกของแม่สุกร (Schneider et al., 1982; Hughes, 1998; Ncube et al., 2003) พ่อพันธุ์ (Huang et al., 2003) และสัดส่วนเพศของลูกสุกร (Edgerton and Cromwell, 1986; Quiniou et al., 2002; Alfonso, 2005) ที่มีความแตกต่างกันออกไปในแต่ละครอกและในแต่ละพันธุ์ (Jamriska, 1991; Marcin, 2003; Su et al., 2008)

นอกจากนี้ในแง่ของการผลิตสุกรเชิงการค้า ความต้องการสัดส่วนลูกสุกรเพศผู้และเพศเมียที่จะได้จากแม่สุกรพันธุ์นั้น อาจแตกต่างกันไปในแต่ละฟาร์ม บางฟาร์มอาจต้องการลูกสุกรเพศผู้จำนวนมากสำหรับนำมาใช้ประโยชน์เป็นพ่อพันธุ์หรือเพื่อการขุน และบางฟาร์มอาจมีความต้องการลูกสุกรเพศเมียมากกว่าเพศผู้สำหรับการพัฒนาเป็นสุกรแม่พันธุ์หรือแม้กระทั่งสุกรขุน ในปัจจุบันงานวิจัยที่เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนเพศของลูกที่คลอดในแต่ละครั้งกับลักษณะการให้ผลผลิตและการเจริญเติบโตของลูกสุกรในช่วงก่อนหย่านมนั้นมีจำนวนน้อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มสุกรพันธุ์แท้เพียเทรนและกลุ่มสุกรที่เลี้ยงดูภายใต้สภาพแวดล้อมในเขตร้อนชื้น ดังนั้นงานวิจัยในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาอิทธิพลของสัดส่วนการให้ลูกเพศเมียแรกคลอดมีชีวิตที่มีต่อลักษณะการเจริญเติบโตก่อนหย่านม ในประชากรสุกรพันธุ์เพียเทรนที่ปลอดยีนเครียดและถูกเลี้ยงดูในโรงเรือนแบบเปิดภายใต้สภาพแวดล้อมของประเทศไทย

วิธีการศึกษา

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ประกอบด้วยข้อมูลจำนวนลูกสุกรแรกเกิดมีชีวิต (NBA) น้ำหนักแรกเกิดของลูกสุกรโดยเฉลี่ยต่อครอก (BW) น้ำหนักเมื่อหย่านมของลูกสุกรโดยเฉลี่ยต่อครอก (WW) และอัตราการเจริญเติบโตของลูกสุกรโดยเฉลี่ยต่อครอก (ADG) ที่รวบรวมได้จากแม่สุกรพันธุ์แท้เพียเทรน (pietrain) ที่ปลอดยีนเครียด (negative halothane gene) จำนวน 1,252 ตัว ที่คลอดลูกระหว่างปี พ.ศ. 2547 ถึง 2550 และถูกเลี้ยงดูในโรงเรือนแบบเปิดของฟาร์มสุกรทางการค้าแห่งหนึ่งในจังหวัดราชบุรี

แม่สุกรพันธุ์แท้เพียเทรนในประชากรที่ศึกษาให้ NBA เฉลี่ย 7.96$\pm$2.32 ตัว (เพศผู้ 4.09$\pm$1.84 ตัว และเพศเมีย 3.87$\pm$1.83 ตัว) ให้ลูกสุกรที่มีน้ำหนักแรกเกิดเฉลี่ย (BW) 1.74$\pm$0.24 กก. (เพศผู้ 1.76$\pm$0.26 กก./ตัว และเพศเมีย 1.72$\pm$0.26 กก./ตัว) มีน้ำหนักเมื่อหย่านมเฉลี่ย (WW) 7.02$\pm$1.13 กก./ตัว (เพศผู้ 7.63$\pm$1.25 กก./ตัว และเพศเมีย 6.90$\pm$1.12 กก./ตัว) และมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย (ADG) 222.22$\pm$45.24 กรัม/ตัว/วัน (เพศผู้ 245.01$\pm$50.26 กรัม/ตัว/วัน และเพศเมีย 217.70$\pm$45.30 กรัม/ตัว/วัน) ในช่วงที่ศึกษา สุกรสาวทดแทนถูกคัดเลือกโดยพิจารณาจากลักษณะที่ปรากฏให้เห็นภายนอก พันธุ์ประวัติ และคุณค่าการผสมพันธุ์ เพื่อการปรับปรุงขนาดของสะโพก ขนาดไหล่ ความยาวลำตัว การวางตัวของขา และจำนวนเต้านม สุกรสาวแต่ละตัวที่ผ่านการคัดเลือกและแสดงอาการเป็นสัดจะได้รับการผสมพันธุ์โดยวิธีผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อพ่อพันธุ์สุกรที่ผ่านการคัดเลือกและจับคู่ผสมพันธุ์โดยพิจารณาจากความสามารถทางพันธุกรรมสำหรับลักษณะที่สนใจข้างต้น สุกรแม่พันธุ์แต่ละตัวได้รับอาหารและการจัดการเลี้ยงดูเหมือนกัน ภายหลังการคลอดลูกแม่สุกรทุกตัวได้รับการทำประวัติ นับจำนวนลูกแรกเกิดมีชีวิต ชั่งน้ำหนักลูกสุกรรายตัว ลูกสุกรแรกเกิดอายุประมาณ 1 ถึง 3 วัน ได้รับการดูแลอย่างดีและได้รับน้ำนมเหลืองอย่างเต็มที่ ลูกสุกรแต่ละตัวถูกตัดเขี้ยว ตัดหาง ตัดเบอร์หู และได้รับการฉีดธาตุเหล็ก เมื่อลูกสุกรอายุ 10 วัน จะเริ่มได้รับอาหารที่มีโปรตีน 24 % และพลังงาน 3,700 กิโลแคลอรี/กก. ทีละน้อย เมื่อลูกสุกรอายุประมาณ 21 วัน จึงถูกหย่านมและถูกนำมาชั่งน้ำหนักเป็นรายตัวก่อนถูกย้ายไปอยู่ในโรงเรือนอนุบาล

ฤดูกาลถูกจำแนกเป็นฤดูร้อน (มีนาคมถึงมิถุนายน) ฤดูฝน (กรกฎาคมถึงตุลาคม) และฤดูหนาว (พฤศจิกายนถึงกุมภาพันธ์) ลำดับการคลอดลูกของแม่สุกรถูกจำแนกเป็นลำดับการคลอดที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 และ $\geq$8 สัดส่วนการให้ลูกสุกรเพศเมียแรกคลอดมีชีวิต (proportion of female piglets born alive; FPB) ของแม่สุกรแต่ละตัวถูกคำนวณจากจำนวนลูกสุกรเพศเมียแรกคลอดมีชีวิตหารด้วยจำนวนลูกสุกรแรกคลอดมีชีวิตทั้งหมด และในการศึกษาครั้งนี้ FPB ถูกจัดเป็น 5 กลุ่มได้แก่ กลุ่มที่ 1 ($0 \leq FPB \leq 20$ %) กลุ่มที่ 2 ($20 < FPB \leq 40$ %) กลุ่มที่ 3 ($40 < FPB \leq 60$ %) กลุ่มที่ 4 ($60 < FPB \leq 80$ %) และกลุ่มที่ 5 ($80 < FPB \leq 100$ %) ตามลำดับ

นัยสำคัญของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อ NBA BW WW และ ADG ของแม่สุกรปรากฏดัง **Table 1** หุ่นจำลองทางสถิติที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย ปีและฤดูกาลที่คลอดลูก ลำดับการคลอดลูก และ FPB เป็นปัจจัยกำหนด และพิจารณาพ่อพันธุ์ที่ใช้ผสมพันธุ์และ residual เป็นปัจจัยสุ่ม ซึ่งสามารถอธิบายได้ด้วยสมการดังนี้

Table 1 Significance of factors affecting the studied traits.

Traits	P-value		
	Year x Season	Parity	FPB[1/]
Number born alive (piglet)	0.0001	0.0001	0.0001
Average birth weight (kg/piglet)	0.0001	0.0001	0.0069
Average weaning weight (kg/piglet)	0.0001	0.0001	0.0001
Average daily gain (g/piglet /day)	0.0001	0.0001	0.0001

[1/] FPB = Proportion of female piglets born alive

$y_{ijklm} = \mu + (Year \times Season)_i + Parity_j + FPB_k + Boar_l + e_{ijklm}$

เมื่อ

y_{ijklm} = ลักษณะที่ศึกษา ได้แก่ NBA BW WW และ ADG ของแม่สุกร m ที่คลอดลูกในปีและฤดูกาล i ในลำดับการคลอดที่ j มีสัดส่วนการให้ลูกสุกรเพศเมียแรกคลอดมีชีวิต k และได้รับการผสมพันธุ์ด้วยพ่อพันธุ์ l

μ = ค่าเฉลี่ยของลักษณะที่พิจารณา

$(Year \times Season)_i$ = อิทธิพลร่วมระหว่างปี (พ.ศ. 2547 ถึง 2550) และฤดูกาล (หนาว ร้อน และฝน) i

$Parity_j$ = อิทธิพลของลำดับการคลอดลูก j เมื่อ j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 และ $\geq$8)

FPB_k = อิทธิพลของสัดส่วนการให้ลูกสุกรเพศเมียแรกคลอดมีชีวิต k โดย l = 1, 2, 3, 4 และ 5; กลุ่มที่ 1 ($0 \leq FPB \leq 20$ %) กลุ่มที่ 2 ($20 < FPB \leq 40$ %) กลุ่มที่ 3 ($40 < FPB \leq 60$ %) กลุ่มที่ 4 ($60 < FPB \leq 80$ %) และกลุ่มที่ 5 ($80 < FPB \leq 100$ %)

$Boar_l$ = อิทธิพลของพ่อพันธุ์ l ที่นำมาผสมพันธุ์

$eijkl_m$ = ความคลาดเคลื่อนจากปัจจัยอื่นๆ ได้รับ โดยที่ $e_{ijklm} \sim NID(0, \sigma_e^2)$

ปัจจัยแต่ละปัจจัยที่ปรากฏในหุ่นจำลองทางสถิติถูกทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ α = 0.05 ค่าเฉลี่ยแบบลีสท์สแควร์ของปัจจัยถูกคำนวณค่าและนำมาพิจารณาเปรียบเทียบด้วยวิธี t-test การวิเคราะห์ค่าทางสถิติทั้งหมดดำเนินการโดยใช้ชุดคำสั่งใน SAS (SAS, 2003)

ผลการศึกษาและวิจารณ์

อิทธิพลของปีและฤดูกาล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลชี้ให้เห็นว่า ลักษณะ NBA BW WW และ ADG ของแม่สุกรพันธุ์แท้เพียเทรนมีความผันแปรไปตามปีและฤดูกาลที่คลอดลูก แม่สุกรพันธุ์แท้เพียเทรนมีค่าเฉลี่ยแบบลีสท์สแควร์สำหรับ NBA อยู่ในช่วง 6.44$\pm$0.17 ตัว (พ.ศ. 2547; ฤดูร้อน) ถึง 7.92$\pm$0.12 ตัว (พ.ศ. 2550; ฤดูร้อน) สำหรับ BW อยู่ในช่วง 1.59$\pm$0.02 กก./ตัว (พ.ศ. 2547; ฤดูหนาว) ถึง 1.98$\pm$0.01 กก./ตัว (พ.ศ. 2549; ฤดูหนาว) สำหรับ WW อยู่ในช่วง 6.21$\pm$0.07 กก./ตัว (พ.ศ. 2550; ฤดูร้อน) ถึง 7.62$\pm$0.10 กก./ตัว (พ.ศ. 2547; ฤดูหนาว) และสำหรับ ADG อยู่ในช่วง 190.79$\pm$2.57 กรัม/ตัว/วัน (พ.ศ. 2550; ฤดูร้อน) ถึง 251.71$\pm$3.92 กรัม/ตัว/วัน (พ.ศ. 2547; ฤดูหนาว)

ความผันแปรของลักษณะ NBA BW WW และ ADG ตามปีและฤดูกาลที่พบในการศึกษาครั้งนี้ อาจมีสาเหตุจากความแตกต่างของสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในแต่ละปีและในแต่ฤดูกาล และยังอาจเป็นผลมาจากความแตกต่างในการบริหารจัดการฟาร์มสุกรให้เหมาะสมกับความผันแปรของสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม ที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละปีและฤดูกาลของผู้ผลิตสุกร

อิทธิพลของลำดับการคลอดลูก

Table 2 แสดงค่าเฉลี่ยและความคลาดเคลื่อนมาตรฐานสำหรับลักษณะที่ศึกษา ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า แม่สุกรที่ให้ลูกครั้งแรกมีค่าเฉลี่ยแบบลีสท์สแควร์สำหรับ NBA (6.74$\pm$0.09 ตัว) BW (1.66$\pm$0.01 กก./ตัว) WW (6.75$\pm$0.05 กก./ตัว) และ ADG (213.98$\pm$1.95 กรัม/ตัว/วัน) ต่ำกว่าแม่สุกรที่คลอดลูกในครั้งถัดมา (7.26$\pm$0.15 ถึง 7.77$\pm$0.11 ตัว สำหรับ NBA, 1.71$\pm$0.01 ถึง 1.77$\pm$0.01 กก./ตัว สำหรับ BW, 7.14$\pm$0.08 ถึง 7.31$\pm$0.08 กก./ตัว สำหรับ WW และ 227.51$\pm$1.94 ถึง 232.98$\pm$3.25 กรัม/ตัว/วัน สำหรับ ADG)

ลักษณะความผันแปรของ NBA BW WW และ ADG ที่พบในการศึกษาครั้งนี้ สอดคล้องกับการรายงานของ Suriyasomboon et al. (2006) ที่ศึกษาประชากรแม่พันธุ์สองสาย Landrace x Yorkshire ที่ถูกเลี้ยงดูในระบบเปิด และพบว่าจำนวนลูกสุกรแรกเกิดมีชีวิตในลำดับการคลอดลูกแรกต่ำสุด ($P<0.01$) และค่อยๆ เพิ่มขึ้นในลำดับการคลอดลูกที่ 2 ถึง 5 แต่จะลดลงในลำดับการคลอดลูกที่ 6 ถึง 8 ($P<0.01$) และสอดคล้องกับรายงานวิจัยอื่นๆ (เช่น แพรว และคณะ, 2551; Ncube et al., 2003; Borges et al., 2005) ที่รายงานผลไป

Table 2 Least square means and standard errors of number born alive (NBA), average birth weight of the piglets (BW), average weaning weight of the piglets (WW) and average daily gain of the piglets (ADG) by parity.

Parity	NBA (piglet)	BW (kg/piglet)	WW (kg/piglet)	ADG (g/piglet/d)
1	6.74±0.09	1.66±0.01	6.75±0.05	213.98±1.95
2	7.29±0.09	1.77±0.01	7.16±0.05	227.51±1.94
3	7.68±0.10	1.77±0.01	7.25±0.05	231.29±2.15
4	7.77±0.11	1.77±0.01	7.24±0.06	229.05±2.32
5	7.74±0.12	1.75±0.01	7.17±0.01	229.15±2.61
6	7.77±0.14	1.74±0.01	7.16±0.07	226.97±2.91
7	7.65±0.16	1.75±0.02	7.31±0.08	232.98±3.25
≥8	7.26±0.15	1.71±0.01	7.14±0.08	229.04±3.16

Table 3 Least square means and standard error of number born alive (NBA), average birth weight of the piglets (BW) average weaning weight of the piglets (WW) and average daily gain of the piglets (ADG) by proportion of female piglets born alive.

Group of FPB [1/]	NBA (piglet)	BW (kg/piglet)	WW (kg/piglet)	ADG (g/piglet/d)
1 (0 ≤ FPB ≤ 20 %)	6.61+0.13c	1.77+0.01a	7.35+0.08a	234.51+3.05a
2 (20 < FPB ≤ 40 %)	8.04+0.08b	1.73+0.01b	7.23+0.04ab	231.35+1.67ab
3 (40 < FPB ≤ 60 %)	8.41+0.07a	1.72+0.01b	7.08+0.04c	225.08+1.48c
4 (60 < FPB ≤ 80 %)	7.95+0.09b	1.73+0.01b	7.05+0.06c	223.95+1.91c
5 (80 < FPB ≤ 100 %)	6.42+0.17c	1.75+0.02a	7.03+0.09bc	222.59+3.57bc

Mean within the same column followed by the different letters are significantly different according to DMRT (P<0.05)

[1/] FPB = Proportion of female piglets born alive

ในทิศทางเดียวกัน ลักษณะเช่นนี้อาจเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา ความสมบูรณ์ของร่างกาย และความสมบูรณ์พันธุ์ของแม่สุกรที่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของอายุและลำดับคลอด (Gama et al., 1993; Schukken et al., 1994)

อิทธิพลของสัดส่วนการให้ลูกเพศเมียแรกคลอดมีชีวิต

ค่าเฉลี่ยแบบลีสท์สแควร์และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานสำหรับ NBA BW WW และ ADG จำแนกตามสัดส่วนการให้ลูกเพศเมียคลอดเกิดมีชีวิตถูกนำเสนอใน **Table 3** ทุกลักษณะที่ศึกษาได้รับอิทธิพลจากความแตกต่างของสัดส่วนการให้ลูกเพศเมียแรกคลอดมีชีวิต (FPB; P<0.05) แม่สุกรมีค่าเฉลี่ยแบบลีสท์สแควร์สำหรับ NBA เพิ่มขึ้นจาก 6.61±0.13 ตัว เป็น 8.41±0.07 ตัว เมื่อ FPB เพิ่มขึ้นจากกลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่ 3 และจากนั้นลดลงจนถึง 6.42±0.17 ตัว เมื่อ FPB เพิ่มขึ้นจากกลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มที่ 5 **(Figure 1a)** รูปแบบความผันแปรดังกล่าวตรงกันข้ามกับกรณีของลักษณะ BW ซึ่งลดลงจาก 1.77±0.01 กก./ตัว เป็น 1.72±0.01 กก./ตัว เมื่อ FPB เพิ่มขึ้นจากกลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่ 3 และเพิ่มขึ้นจนถึง 1.75±0.02 กก./ตัว เมื่อ FPB เพิ่มขึ้นจากกลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มที่ 5 **(Figure 1b)** รูปแบบการเปลี่ยนแปลงของ WW **(Figure 1c)** และ ADG **(Figure 1d)** นั้นแตกต่างไปจาก NBA และ BW โดยเมื่อ FPB เพิ่มขึ้นจากกลุ่มที่ 1 จนถึงกลุ่มที่ 5 แม่สุกรให้ลูกที่มี WW และ ADG ลดลง (จาก 7.35±0.08 เป็น 7.03±0.09 กก./ตัว สำหรับ WW และจาก 234.51±3.05 เป็น 222.59±3.57 กรัม/ตัว/วัน สำหรับ ADG)

รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่าง NBA และ FPB ที่พบในการศึกษาครั้งนี้ **(Figure 1a)** แตกต่างจากรายงานการศึกษาของ Lamberson et al. (1988) ที่พบว่า สุกรสาวท้องแรก (1,555 ตัว) ในรัฐ Nebraska ที่มีสัดส่วนการให้ลูกเพศผู้แตกต่างกันมักมี NBA ไม่แตกต่างกัน (P>0.20) แต่มีผลต่ออายุเมื่อเป็นสาว (P<0.01) และรายงานของ Edgerton and Cromwell (1986) ที่พบว่าสุกรที่ให้ลูกเพศผู้แรกคลอดมีชีวิตในสัดส่วนที่ต่ำกว่ามักมีขนาดครอกใหญ่กว่า (P<0.05) สุกรที่ให้ลูกเพศผู้แรกคลอดมีชีวิตในสัดส่วนที่สูงกว่า รวมทั้งรายงานของ Peaker and Taylore (1996) ที่พบว่า แม่สุกรที่มีขนาดครอกเล็กกว่า (1 ถึง 2 ตัว) มีสัดส่วนการให้ลูกเพศผู้สูงกว่าสุกรที่มีขนาดครอกใหญ่กว่า (4 ถึง 5 ตัว; P<0.05) ความแตกต่างระหว่างรูปแบบความสัมพันธ์ดังกล่าว (NBA และ FPB) อาจเป็นผลมาจากความแตกต่างของประชากรสุกรที่ศึกษา อย่างไรก็ตาม การลดลงของ NBA เมื่อ FPB ลดลงหรือเพิ่มขึ้นจากสัดส่วน 41 ถึง 60% (กลุ่ม 3) นั้น อาจเป็นผลมาจากการสูญเสียตัวอ่อนในเพศใดเพศหนึ่ง (เพศผู้หรือเพศเมีย) ภายหลังจากการปฏิสนธิในสัดส่วนทางเพศที่เท่ากัน (เพศผู้ 50%: เพศเมีย 50%) ซึ่งข้อสมมติฐานนี้อาจจำเป็นต้องได้รับการศึกษาในรายละเอียดเพิ่มเติม เพื่อยืนยันเหตุผลสำหรับรูปแบบความสัมพันธ์ดังกล่าว

รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่าง BW และ FPB ที่พบในการศึกษาครั้งนี้ **(Figure 1b)** มีลักษณะตรงกันข้ามกับรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่าง NBA และ FPB ซึ่งรูปแบบที่ตรงกันข้ามกันนั้น เป็นเหตุผลซึ่งกันและกัน (เมื่อ FPB ลดลงหรือเพิ่มขึ้นจากสัดส่วน 41 ถึง 60% มีผลทำให้ NBA ลดลง แต่ BW เพิ่มขึ้น) ซึ่งสอดคล้องกับ Quiniou et al. (2002) ที่รายงานว่า แม่สุกรที่มีขนาดครอกใหญ่ขึ้นมักมีค่าเฉลี่ยของ BW ลดลง (P<0.01) ซึ่งเมื่อขนาดครอกใหญ่ขึ้นหรือมีตัวอ่อนในมดลูกมากขึ้น

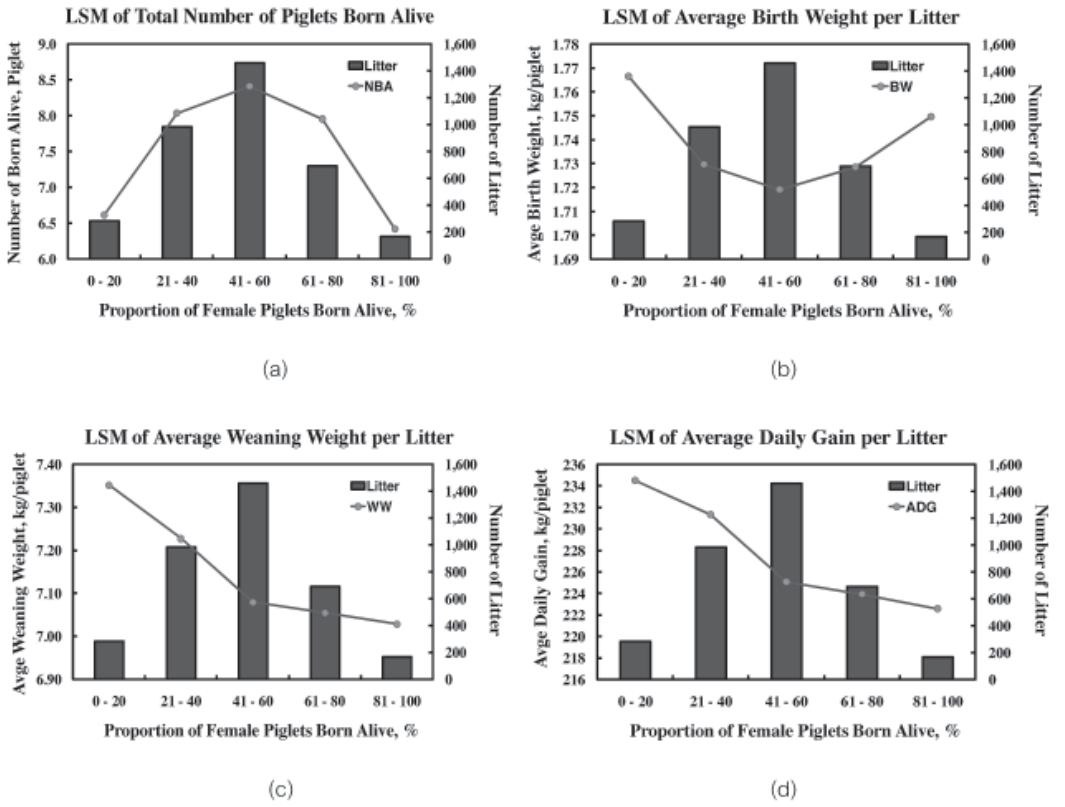

Figure 1 Least square means of number born alive (a), birth weight (b), weaning weight (c) and daily gain (d) by proportion of female piglets born alive.

จำนวนตัวอ่อนที่มากขึ้นนั้นส่งผลให้การไหลเวียนของเลือดในมดลูกที่ไปเลี้ยงตัวอ่อนในขณะตั้งท้องลดลง ตัวอ่อนแต่ละตัวจึงได้รับสารอาหารน้อย ส่งผลให้การพัฒนาขนาดของร่างกายของตัวอ่อนเกิดขึ้นไม่เต็มที่ เมื่อคลอดออกมาลูกสุกรแต่ละตัวจึงมี BW น้อย เมื่อเปรียบเทียบกับลูกสุกรที่เกิดจากแม่ที่มีขนาดครอกเล็กกว่า (Pere and Etienne, 2000) แต่อย่างไรก็ตาม รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่าง BW และ FPB ในการศึกษาครั้งนี้แตกต่างจาก Alfonso (2005) ที่พบว่าสุกรที่ให้สัดส่วนลูกเพศผู้สูงกว่ามักมี BW สูงกว่าสุกรที่ให้สัดส่วนลูกเพศผู้ต่ำกว่า ($P<0.01$) ซึ่งลักษณะเช่นนี้อาจเป็นเพราะในขณะที่แม่สุกรตั้งท้องตัวอ่อนเพศผู้อาจเจริญเติบโตได้เร็วกว่าตัวอ่อนเพศเมีย (Rohde Parfet et al., 1990; Cassar et al., 1994)

ความสัมพันธ์ระหว่าง WW กับ FPB และ ADG กับ FPB ที่พบในการศึกษาครั้งนี้ **(Figure 1)** เป็นไปในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ เมื่อ FPB เพิ่มขึ้นจากกลุ่มที่ 1 จนถึงกลุ่มที่ 5 แม่สุกรให้ลูกที่มี WW และ ADG ลดลง ลักษณะเช่นนี้อาจเป็นผลอันเนื่องมาจากอิทธิพลจากความแตกต่างระหว่างเพศของลูกสุกรที่มีต่อ WW และ ADG ซึ่งงานวิจัยหลายฉบับ (เช่น Schneider et al. 1982; Power et al., 1996; Cahill et al., 2005) พบว่าลูกสุกรเพศผู้มี WW และ ADG สูงกว่าลูกสุกรเพศเมีย ทั้งนี้อาจเพราะลูกสุกรเพศผู้มีความแข็งแรงมากกว่าเพศเมีย จึงสามารถเข้าดูดนมจากเต้านมของแม่สุกรได้เร็วกว่า ส่งผลให้ได้รับปริมาณน้ำนมและสารอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตมากกว่าลูกสุกรเพศเมีย (Cahill et al., 2005; Skorjanc et al., 2007) ด้วยเหตุนี้ในครอกที่มีลูกสุกรเพศผู้จำนวนมาก (FPB ต่ำ) จึงมี WW และ ADG สูงกว่าขนาดครอกที่มีลูกสุกรเพศผู้น้อย (FPB สูง)

ในภาพรวมรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของลักษณะที่ศึกษาในครั้งนี้ อาจเป็นผลมาจากความแตกต่างกันในโครงสร้างของประชากร พันธุกรรมของสุกร อาหาร การจัดการเลี้ยงดู ตลอดจนความสามารถในการปรับตัวทางสรีระวิทยาภายใต้เงื่อนไขต่างๆ ที่แตกต่างกันของสุกรที่ศึกษา ด้วยเหตุนี้การศึกษาวิจัยในรายละเอียดเกี่ยวกับรูปแบบความสัมพันธ์ ปริมาณความผันแปรทางพันธุกรรม อัตราพันธุกรรม และสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมระหว่างลักษณะที่ศึกษา อาจช่วยให้ทราบข้อมูลที่สามารถนำมาใช้ในการอธิบายรูปแบบการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวได้ดียิ่งขึ้น และทราบถึงความโอกาสในการใช้ประโยชน์จากข้อมูลเหล่านั้นในการคัดเลือกหรือปรับปรุงรูปแบบการจัดการ เพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตของสุกรให้สอดคล้องกับความต้องการใช้ประโยชน์ของผู้ผลิต

สรุป

ความผันแปรของจำนวนลูกสุกรแรกเกิดมีชีวิต (NBA) น้ำหนักแรกเกิดของลูกสุกรเฉลี่ย (BW) น้ำหนักเมื่อหย่านมของลูกสุกรเฉลี่ย (WW) และอัตราการเจริญเติบโตของลูกสุกร (ADG) ของแม่สุกรพันธุ์แท้เพียเทรนได้รับอิทธิพลจากความแตกต่างของปีและฤดูกาลที่แม่สุกรคลอดลูก ลำดับการคลอดลูก คู่ผสมพันธุ์ และสัดส่วนการให้ลูกเพศเมียแรกคลอดมีชีวิต แม่สุกรที่ให้ลูกครั้งแรกมี NBA BW WW และ ADG ต่ำกว่าแม่สุกรที่คลอดลูกในครั้งถัดมา สุกรที่มี FPB อยู่ในกลุ่มที่ 3 มีค่า NBA สูงที่สุด (8.41 ± 0.12 ตัว; $P<0.05$) ในขณะที่สุกรที่มี FPB อยู่ในกลุ่มที่ 1 (6.65 ± 0.17 ตัว; $P<0.05$) และกลุ่มที่ 5 (6.44 ± 0.21 ตัว; $P<0.05$) มีค่า NBA ต่ำที่สุด อย่างไรก็ตาม สุกรที่มี FPB ทั้งสองกลุ่ม (กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 5) มี BW ใกล้เคียงกันและสูงที่สุด (1.77 ± 0.02 กก./ตัว และ 1.76 ± 0.02 กก./ตัว ตามลำดับ) เมื่อเทียบกับกลุ่มอื่น นอกจากนี้ยังพบว่า สุกรที่มี FPB มากกว่ามักให้ลูกที่มี WW และ ADG ต่ำกว่า

คำขอบคุณ

คณะวิจัยขอขอบคุณ คุณสุภาพ ธีรานุวัฒน์ สำหรับข้อมูล ข้อแนะนำ ตลอดจนความช่วยเหลือต่างๆ ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

แพรว เที่ยงพิมล สุปราณี วงศ์ขวัญ ธนาทิพย์ สุวรรณโสภี และศกร คุณวุฒิฤทธิรณ. 2551. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพการให้ผลผลิตของแม่สุกรพันธุ์แท้และลูกผสมเพียเทรน ลาร์จไวท์และแลนด์เรซที่เลี้ยงดูภายใต้สภาวะแวดล้อมแบบร้อนชื้น, น. 154-161. ใน รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 46. (สาขาสัตว์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Alfonso, L. 2005. Sex ratio of offspring in pigs: farm variability and relationship with litter size and piglet birth weight. Spanish J. Agric. Res. 3(3): 287-295.

Borges, V.F., M.L. Bernardi, F.P. Bortolozzo, and I. Wentz. 2005. Risk factors for stillbirth and foetal mummification in four Brazilian swine herds. Prev. Vet. Med. 70: 165-176.

Cahill, A.E., P.B. Lynch, L. Lawlor, L. Boyle, J.V. O'Doherty and J. Le Dividich. 2005. Studies on growth rates in pigs and the effect of birth weight. M.S. Thesis. University College, Dublin, Ireland.

Cassar, G., W.A. King, and G.J. King. 1994. Influence of sex on early growth of pig conceptuses. J. Reprod. Fertil. 101: 317-320.

Edgerton, L.A., and G.L. Cromwell. 1986. Sex of siblings may influence reproductive performance of sows. J. Anim. Sci. Suppl. 63(1): 365.

Gama, L.L., and R.K. Johnson. 1993. Changes in ovulation rate, uterine capacity, uterine dimensions and parity effects with selection for litter size in swine. J. Anim. Sci. 71: 608-617.

Huang, Y.H., T.S. Yang, Y.P. Lee, S.W. Roan, and S.H. Liu. 2003. Effects of sire breed on the subsequent reproductive performances of Landrace sows. Asian Aus. J. Anim. Sci. 16:489-493.

Hughes, P.E. 1998. Effects of parity, season and boar contact on the reproductive perfor -mance of weaned sows. Livest. Prod. Sci. 54: 151-157.

Jamriska, M. 1991. Analysis of sex ration in pig progeny with regard to the age of parents and breed. In AGRIS Record, p. 119-127.

Lamberson, W.R., R.M. Blair, K.A. Rohde Parfet, B.N. Day, and R.K. Johnson. 1988. Effect of sex ratio of the birth litter on subsequent reproductive performance of girls. J. Anim. Sci. 66: 595-598.

Marcin, T.G. 2003. Sex ratio in litters of domestic pigs (*Sus scrofa* f. *domestica* Linnaeus, 1758). Biol. Lett. 40(2): 111-118.

Ncube, M., K. Dzama, M. Chimonyo, A. Kanengoni, and H. Hamudikuwanda. 2003. Effect of boar genotype on reproductive performance of the local sows of Zimbabwe. Livestock Research for Rural Develop-ment. 15(2). Available Source: http://www.cipav. org.co/lrrd/lrrd15/2/ncub152.htm, November 21, 2008.

Peaker, M. and E. Taylor. 1996. Sex ratio and litter size in the guinea-pig. J. Reprod. Fertil. 108(1): 63-67.

Pere, M.C., and M. Etienne. 2000. Uterine blood flow in sows: effects of pregnancy stage and litter size. Reprod. Nutr. Dev. 40: 369-382.

Power, G.N., J.R. Pluske, R.G. Campbell, P.D. Cranwell, D.J. Kerton, R.H., King and F.R. Dunshea. 1996. Effect of sex, weight and age on post-weaning growth of pig, p. 137. In the 20th Proceedings of the Nutrition Society of Australia.

Quiniou, N., J. Dagorn, and D. Gaudre. 2002. Variation of piglets' birth weight and cones -quences on subsequent performance. Livest. Prod. Sci. 78: 63-70.

Rohde Parfet, K.A., W.R. Lamberson, A.R. Rieke, T.C. Cantley, V.K. Ganjam, F.S. Vom Saal, and B.N. Day. 1990. Intrauterine position effects in male and female swine: subsequent survivability, growth rate, morphology and semen charac- teristics. J. Anim. Sci. 68: 179-185.

SAS, 2003. SAS OnlineDoc 9.1.3. SAS Institute Inc., Cary, NC.

Schneider, J.F., L.L. Christian, and D.L. Kuhlers. 1982. Effects of season, parity and sex on performance of purebred and crossbred swine. J. Anim. Sci. 54(4): 728-738.

Schukken, Y.H., J. Buurman, R.B.M. Huirne, A.H. Willemse, J.C.M. Vernooy, J. Vandenbroek, and J.H.M. Verheijden. 1994. Evaluation of optimal age at first conception in gilts from data collected in commercial swine herds. J. Anim. Sci. 72: 1387-1392.

Skorjanc, D., M. Brus and M.C. Potokar. 2007. Effect of Birth Weight and Sex on Pre-Weaning Growth Rate of Piglets. Arch. Tierz., Dummerstorf. 50(5): 476-486.

Su, G., D. Sorensen, and M.S. Lund. 2008. Variance and Covariance components for liability of piglet survival during different periods. Animal. 2 (2): 184-189.

Suriyasomboon, A., N. Lundeheim, A. Kunavon gkrit, and A. Einarsson. 2006. Effect of temperature and humidity on reproductive performance of crossbred sows in Thailand. Theriogenology. 65: 606-628.

Tummaruk, P., N. Lundeheim, M. Techakumphu, and A. Kunavongkrit. 2004. Effect of season and outdoor climate on litter size at birth in purebred Landrace and Yorkshire sows in Thailand. Theriogenology. 66(5): 477-482.