รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัยเรื่อง

ปัจจัยที่มีผลต่อการตายก่อนหย่านมของลูกสุกร ในฟาร์มสุกรเชิงพาณิชย์ในประเทศไทย

(Factors influencing piglets pre-weaning mortality in swine commercial herds in Thailand)

โดย

รศ.น.สพ.ดร. เผด็จ ธรรมรักษ์

ภาควิชาสูติศาสตร์ เธนุเวชวิทยา และวิทยาการสืบพันธุ์

คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

มีนาคม ๒๕๕๘

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)

are the thesis authors' files submitted through the Graduate School.

กิตติกรรมประกาศ
(Acknowledgement)

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ ๒๕๕๗ (ตุลาคม ๒๕๕๖- กันยายน ๒๕๕๗)

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณท่านเจ้าของฟาร์ม และบุคลากรในฟาร์มทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ เอื้อเฟื้อข้อมูล และอำนวยความสะดวกในการทำงานในฟาร์ม

บทคัดย่อ

ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสุกร จำนวนลูกสุกรแรกคลอดมีชีวิตต่อครอกเพิ่มขึ้นอย่างมากเนื่องจากการปรับปรุงพันธุกรรมของสุกรมีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตามความรู้ความเข้าใจทางด้านการจัดการหลังคลอดเพื่อลดการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมยังไม่เพียงพอ การวิจัยครั้งนี้ทำขึ้นเพื่อศึกษาการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมของฟาร์มสุกรในประเทศไทยสัมพันธ์กับจำนวนลูกสุกรที่เลี้ยงต่อครอกและน้ำหนักแรกคลอดของลูกสุกร ข้อมูลที่ศึกษามาจาก 11,154 ครอกจากแม่สุกร 3,574 แม่ที่คลอด ระหว่างเดือน มกราคม ค.ศ. 2009 ถึง เดือนธันวาคม ค.ศ. 2012 จำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิตต่อครอก (หลังการย้ายฝาก) แบ่งเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ 1 – 7 ตัว 8 – 10 ตัว 11 – 12 ตัว และ 13 – 15 ตัว/ครอก น้ำหนักแรกคลอดเฉลี่ยแบ่งเป็น ต่ำ (< 1.30 กิโลกรัม/ตัว) ปานกลาง (1.30 – 1.79 กิโลกรัม/ตัว) และสูง (≥ 1.80 กิโลกรัม/ตัว) เปอร์เซ็นต์การตายก่อนหย่านมของลูกสุกรถูกคำนวณและแปลงเป็นค่า log แล้วทำการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยวิธี General Linear Mixed Models ผลการศึกษาพบว่าอัตราการตายก่อนหย่านมเฉลี่ยเท่ากับ 14.5% (median = 10.0%) การตายของลูกสุกรก่อนหย่านมในครอกที่มีลูกสุกร 13 – 15 ตัวต่อครอก (24.1%) สูงกว่ากับครอกที่มีลูกสุกร 1 – 7 ตัว (11.9% $P < 0.001$) 8 – 10 ตัว (11.8% $P < 0.001$) และ 11 – 12 ตัว (14.6% $P < 0.001$) ตัวต่อครอก อย่างมีนัยสำคัญ ครอกที่มีน้ำหนักแรกคลอดต่ำ (18.8%) มีอัตราการตายก่อนหย่านมสูงกว่าครอกที่มีน้ำหนักแรกคลอดปานกลาง (15.7% $P < 0.001$) และสูง (12.1% $P < 0.001$) อย่างมีนัยสำคัญ โดยสรุปการลดอัตราการตายก่อนหย่านมของลูกสุกรในฟาร์มสุกรควรเน้นการจัดการดูแลลูกสุกรในครอกที่มีจำนวนลูกสุกรมากกว่า 13 ตัวต่อครอก และลูกสุกรที่มีน้ำหนักแรกคลอดต่ำกว่า 1.30 กิโลกรัม มากเป็นพิเศษ

คำสำคัญ สุกร การตายก่อนหย่านม ลูกสุกรมีชีวิตต่อครอก น้ำหนักแรกคลอด น้ำนมเหลือง

ABSTRACT

In the modern swine industry, the number of piglets born alive per litter is dramatically increasing due to genetic improvement of litter traits. However, knowledge on post-partum management is inadequate to reduce piglet preweaning mortality. The present study aimed to investigate piglet preweaning mortality in a commercial swine herd in Thailand in relation to the number of littermate pigs and piglet birth weight. Data included 11,154 litters from 3,574 sows farrowed from January 2009 to December 2012. Littermate pig was defined as the number piglets after cross-fostering. Number of littermate pigs was classified as 1 – 7, 8 – 10, 11 – 12 and 13 – 15 piglets/litter. Mean birth weight of the piglets was classified as low (< 1.30 kg), medium (1.30 – 1.79 kg) and high (≥ 1.80 kg). Piglet preweaning mortality was calculated, logged transformed and analyzed by general linear mixed models. On average, piglet preweaning mortality was 14.5% (median = 10.0%). Piglet preweaning mortality in the litter with 13 – 15 littermate pigs (24.1%) was significantly higher than the litter with 1 – 7 (11.9%, $P < 0.001$), 8 – 10 (11.8%, $P < 0.001$) and 11 – 12 (14.6%, $P < 0.001$) littermate pigs. The litters with a low piglet birth weight had a higher piglet preweaning mortality rate (18.8%) than the litters with a medium (15.7%, $P < 0.001$) and a high piglet birth weight (12.1%, $P < 0.001$). In conclusion, to reduce piglets preweaning mortality in commercial swine herds, special care needs to be taken in litters with more than 13 littermate pigs and with piglets with birth weight below 1.30 kg.

Keywords: Pig, Preweaning mortality, Litter size, Birth weight, Colostrum

สารบัญเรื่อง (Table of Contents)

เรื่อง	หน้า
บทนำ	**1**
วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	1
ขอบเขตของโครงการวิจัย	2
ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย	2
การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	**3**
วิธีดำเนินการวิจัย	**9**
ฟาร์มทดลอง	9
ข้อมูล	9
ความถูกต้องของข้อมูล	9
การจัดการทั่วไป	9
คำจำกัดความ	10
การแบ่งกลุ่ม	11
การตรวจบันทึกข้อมูลสุขภาพสัตว์หลังคลอด	11
การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	12
ผลการวิจัย	**13**
การทดลองที่ 1 การตายของลูกสุกรก่อนหย่านมของฟาร์มสุกรในประเทศไทย	13
การทดลองที่ 2 ผลของลำดับท้องของแม่สุกรต่อปริมาณนมน้ำเหลืองที่ผลิตได้และนมน้ำเหลืองที่ลูกสุกรได้รับ	18
การทดลองที่ 3 ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณนมน้ำเหลืองที่ลูกสุกรได้รับ	19
การทดลองที่ 4 ผลของการเหนี่ยวนำคลอดต่ออุบัติการณ์ของสายสะดือแตก ค่าออกซิเจนในกระแสเลือด ค่าความเข้มข้นของกลูโคสฯ	20
การทดลองที่ 5 ระยะเวลาในการคลอด ปัญหาหลังคลอด และการสูญเสียความหนาไขมันสันหลังในแม่สุกร	21
การทดลองที่ 6 การตายของลูกสุกรก่อนหย่านมในฟาร์มสุกรในประเทศไทย	22
การทดลองที่ 7 ผลของระยะห่างระหว่างคลอดกับปริมาณออกซิเจนในเลือด	25
การทดลองที่ 8 อัตราการรอดชีวิตของลูกสุกรแรกคลอดฯ	28
การทดลองที่ 9 ผลของความเข้มข้นของน้ำตาลในเลือดต่อปริมาณน้ำนมเหลือง	30
บทสรุปและวิจารณ์	**32**
เอกสารอ้างอิง	**34**
ภาคผนวก	**37**
ผลงานตีพิมพ์	37

สารบัญตาราง (List of Tables)

ตารางที่		หน้า
1	สถิติเชิงพรรณนาของลักษณะทางระบบสืบพันธุ์ ของข้อมูล 11,154 ครอก จากแม่สุกรจำนวน 3,574 ตัว ในช่วงเวลาที่คลอดระหว่างปี ค.ศ. 2009 - 2012 ในฟาร์มสุกรในประเทศไทย	13
2	สหสัมพันธ์ (Pearson's correlations) ระหว่างอัตราการตายของลูกสุกรก่อนหย่านม (log transformation) และสมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ ของข้อมูล 11,154 ครอก จากแม่สุกรจำนวน 3,574 ตัว ในช่วงเวลาที่คลอดระหว่างปี ค.ศ. 2009 - 2012 ในฟาร์มสุกรในประเทศไทย	15
3	อัตราการตายก่อนหย่านม (%) ในครอกที่มีจำนวนลูกสุกรแตกต่างกัน	16
4	อัตราการตายก่อนหย่านมของลูกสุกรแบ่งกลุ่มตามน้ำหนักแรกคลอดเฉลี่ย	16
5	อัตราการตายก่อนหย่านมของลูกสุกรแบ่งกลุ่มตามน้ำหนักตัวแรกคลอดและจำนวนลูกสุกรภายในครอกเดียวกัน (littermate)	17
6	อัตราการตายก่อนหย่านมในลูกสุกรแบ่งกลุ่มตามลำดับท้องของแม่สุกร (1 2 – 4 และ 5 – 9) และจำนวนลูกสุกรภายในครอกเดียวกัน (littermate)	17
7	อัตราการตายก่อนหย่านมของลูกสุกร (%) ในครอกที่มีน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดต่ำ ปานกลาง และสูง แบ่งกลุ่มตามลำดับท้องของแม่สุกร	18
8	ค่าของนมน้ำเหลืองที่ลูกสุกรได้รับ และนมน้ำเหลืองที่แม่สุกรผลิตได้ แบ่งกลุ่มตามลำดับท้อง 1 2-5 และ 6-8	19
9	ปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับปริมาณนมน้ำเหลืองที่ลูกสุกรได้รับ (n=95)	20
10	สมรรถภาพทางการสืบพันธุ์และปริมาณนมน้ำเหลืองที่ลูกสุกรได้รับ (mean ± SEM) ในสุกรที่เหนี่ยวนำคลอดเปรียบเทียบกับแม่สุกรที่คลอดตามปกติ	21
11	ปัญหาหลังคลอดในแม่สุกรท้องแรก เปรียบเทียบกับแม่สุกรหลายลำดับท้อง	22
12	สมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ของแม่สุกร (n = 120,330 ครอก)	24
13	อัตราการตายก่อนหย่านม (least-squares means) ในฟาร์มขนาดใหญ่และขนาดเล็ก	25
14	อัตราการตายก่อนหย่านม (least-squares means) ในฟาร์มขนาดเล็ก (เฉลี่ย=563 แม่/ฟาร์ม) และขนาดใหญ่ (เฉลี่ย = 5,605 แม่/ฟาร์ม) โดยแบ่งกลุ่มตามลำดับครอก	25
15	ค่าความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจนในกระแสเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจ ระยะห่างระหว่างคลอด อัตราการตายก่อนหย่านมและปริมาณน้ำนมเหลืองที่กินได้	27
16	ปริมาณออกซิเจนในกระแสเลือด (Least square means ± SEM) แบ่งตามระยะห่างระหว่างคลอด (n = 1,009)	27
17	อัตราการรอดชีวิต (%) ของลูกสุกรอายุ 1 และ 7 วันหลังคลอดแบ่งตามระดับความเข้มข้นของน้ำตาลในเลือด	28
18	อัตราการรอดชีวิตของลูกสุกร (odds ratio และ 95% confident interval) ที่อายุ 1 และ 7 วันหลังคลอดแบ่งตามระดับความเข้มข้นของน้ำตาลในเลือด	29
19	สัดส่วนของลูกสุกรที่ได้รับปริมาณน้ำนมเหลืองเพียงพอ (%) แบ่งตามระดับความเข้มข้นของน้ำตาลในเลือด	31

สารบัญภาพ (List of Illustration)

รูปที่ **หน้า**

1 ปริมาณอิมมูโนโกลบูลินชนิดต่างๆ ในนมน้ำเหลืองของแม่สุกรหลังคลอด ที่ระยะเวลาต่างๆ 6
2 สัดส่วนของอิมมูโนโกลบูลินในนมน้ำเหลืองที่ระยะเวลาต่างๆ หลังคลอดในแม่สุกร 7
3 โรงเรือนสุกรอุ้มท้องที่มีลักษณะเป็นโรงเรือนแบบเปิด (conventional open housing system) และมีระบบการลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนด้วยพัดลมและน้ำฝอย แม่สุกรถูกขังอยู่ภายในคอกเป็นรายตัวตลอดการอุ้มท้อง 10
4 โรงเรือนสุกรคลอดที่มีลักษณะเป็นโรงเรือนแบบเปิด (conventional open housing system) และมีระบบการลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนด้วยพัดลมและน้ำหยด แม่สุกรถูกขังอยู่ภายในคอกขนาด 4.5 ตารางเมตรต่อตัว ตลอดระยะเวลาการเลี้ยงลูก 11
5 สุกรสาวทดแทนที่ผลิตขึ้นเองในฟาร์ม โดยทั่วไปสุกรสาวจะถูกผสมพันธุ์เมื่ออายุ 224 วัน ขึ้นไป และมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 135 กิโลกรัม และตรวจพบการเป็นสัดมาแล้วอย่างน้อยสองครั้ง 12
6 การกระจายของความถี่ของอัตราการตายก่อนหย่านมของข้อมูล 11,154 ครอก จากแม่สุกรจำนวน 3,574 ตัว ในช่วงเวลาที่คลอดระหว่างปี ค.ศ. 2009 - 2012 ในฟาร์มสุกรในประเทศไทย 14
7 การกระจายของความถี่ของลูกสุกรหย่านมของข้อมูล 11,154 ครอก จากแม่สุกรจำนวน 3,574 ตัว ในช่วงเวลาที่คลอดระหว่างปี ค.ศ. 2009 - 2012 ในฟาร์มสุกรในประเทศไทย 14
8 การกระจายของจำนวนลูกสุกรที่ถูกย้ายฝาก ใน 11,154 ครอก จากแม่สุกรจำนวน 3,574 ตัว ในช่วงเวลาที่คลอดระหว่างปี ค.ศ. 2009 - 2012 ในฟาร์มสุกรในประเทศไทย 15
9 ปริมาณนมน้ำเหลืองที่ลูกสุกรแต่ละตัวได้รับ (มิลลิลิตร) 18
10 การกระจายความถี่ของอัตราการตายก่อนหย่านม (n = 120,330 ครอก) 23
11 การกระจายของความถี่จำนวนลูกสุกรหย่านมต่อครอก (n = 120,330 ครอก) 24
12 การกระจายความถี่ของระดับออกซิเจนในกระแสเลือด (%) ในลูกสุกรแรกคลอด จำนวน 1,009 ตัว 26
13 การกระจายความถี่ของระยะห่างระหว่างคลอด (นาที) ในลูกสุกรแรกคลอด จำนวน 1,009 ตัว 27
14 การกระจายความถี่ของความเข้มข้นของน้ำตาลในเลือด (มิลลิกรัม/เดซิลิตร) ในลูกสุกรแรกคลอด จำนวน 1,114 ตัว 29
15 การกระจายความถี่ของระดับปริมาณน้ำนมเหลืองที่ลูกสุกรได้รับ (กรัม) จากลูกสุกร จำนวน 1,160 ตัว 31

สัญลักษณ์และคำย่อ
(List of Abbreviations)

ADV = Aujeszky's disease virus (พิษสุนัขบ้าเทียม)
ANOVA = analysis of variance (การวิเคราะห์ความแปรปรวน)
CSFV classical swine fever virus (โรคอหิวาต์สุกร)
FMDV = foot-and-mouth disease virus (ปากเท้าเปื่อย)
GLM = general Linear Model (โมเดลเส้นตรงทั่วไป)
IgA = immunoglobulin A
IgG = immunoglobulin G
IgM = immunoglobulin M
PPV = porcine parvovirus (พาร์โวไวรัส)
PRRS = porcine reproductive and respiratory syndrome (โรคพีอาร์อาร์เอส)
SAS = statistical analysis system
SD = standard deviation (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)
SEM = standard error of the mean (ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน)
TB = total number of piglets born per litter (จำนวนลูกสุกรแรกคลอดทั้งหมดต่อครอก)

บทที่ 1

บทนำ

การตายของลูกสุกรก่อนหย่านมเป็นปัญหาสำคัญในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสุกรทั่วโลก การศึกษาก่อนหน้านี้พบว่า ค่าเฉลี่ยของการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมในฟาร์มสุกรทั่วโลกอยู่ในช่วง 10% ถึง 20% (Koketsu et al. 2006; KilBride et al. 2012; Kirkden et al. 2013) การตายของลูกสุกรก่อนหย่านมมีผลกระทบต่อทั้งการสูญเสียทางเศรษฐกิจและสวัสดิภาพของสัตว์ (animal welfare) โดยเฉลี่ย 50% ถึง 80% ของการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมเกิดขึ้นในช่วงสัปดาห์แรกหลังคลอดโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ภายในสามวันแรกเป็นช่วงเวลาที่วิกฤตที่สุด (Koketsu et al. 2006) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย ลำดับท้องของแม่ ระยะเวลาคลอด ลำดับคลอด สุขภาพ พฤติกรรมของแม่และความสามารถในการรอดชีวิตของลูกสุกร ทั้งหมดเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมในฟาร์ม (Baxter et al. 2008; Panzardi et al. 2013) อย่างไรก็ตามยังไม่มีการศึกษาที่ครอบคลุมเกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมในประเทศไทยอย่างชัดเจน

ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสุกร จำนวนลูกสุกรแรกคลอดมีชีวิตต่อครอกเพิ่มขึ้นอย่างมากเนื่องมาจากการปรับปรุงพันธุกรรมของสุกรที่พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว (Marantidis et al. 2013) อย่างไรก็ตามความรู้ความเข้าใจทางด้านการจัดการหลังคลอดเพื่อลดอัตราการตายก่อนหย่านมของลูกสุกรและเพิ่มจำนวนลูกสุกรหย่านมยังไม่เพียงพอ การศึกษาก่อนหน้านี้ในประเทศสหราชอาณาจักรแสดงให้เห็นว่า การตายของลูกสุกรก่อนหย่านมเพิ่มขึ้นจาก 8.6% เป็น 23.3% เมื่อจำนวนลูกสุกรในครอกหลังการย้ายฝาก (cross fostering) เพิ่มขึ้นจาก ≤ 10 เป็น ≥ 14 ตัว/ครอก (KilBride et al. 2012) ความเสี่ยงในการตายก่อนหย่านมจะสูงขึ้นเกี่ยวข้องกับ จำนวนลูกสุกรมีชีวิตต่อครอกและน้ำหนักแรกคลอดที่ต่ำ (Milligan et al. 2002; van Rens et al. 2005) จำนวนลูกสุกรมีชีวิตต่อครอกเกี่ยวข้องกับน้ำหนักแรกคลอดของลูกสุกรแต่ละตัว (Milligan et al. 2002) ดังนั้นปัจจัยทั้งสองควรได้รับการประเมินร่วมกัน ยิ่งไปกว่านั้น ขนาดครอกที่ใหญ่เกี่ยวข้องกับระยะเวลาคลอด ลูกสุกรที่เกิดหลังจากการใช้ระยะเวลาคลอดนานมักจะมีอาการขาดอากาศหายใจ (hypoxia) นำไปสู่การตายแรกคลอดและมีความสามารถในการมีชีวิตต่ำ (Tuchscherer et al. 2000) สัดส่วนของลูกสุกรอ่อนแอมักพบในขนาดครอกที่ใหญ่และมีโอกาสเกิดการตายก่อนหย่านมสูง วัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้เพื่อสำรวจการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมของฟาร์มสุกรในประเทศไทยสัมพันธ์กับจำนวนลูกที่เลี้ยงต่อครอกและน้ำหนักแรกคลอดของลูกสุกร

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษาอิทธิพลของ ฤดูกาล ภูมิอากาศ ลำดับท้องของแม่สุกร น้ำหนักแรกครอด และขนาดครอกต่ออัตราการตายก่อนหย่านมของลูกสุกรในฟาร์มสุกรเชิงพาณิชย์ในประเทศไทย
2. เพื่อศึกษาอิทธิพลของฤดูกาล ภูมิอากาศ ลำดับท้องของแม่สุกร ต่อคุณภาพของนมน้ำเหลืองในแม่สุกรในฟาร์มสุกรเชิงพาณิชย์ในประเทศไทย
3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพของนมน้ำเหลืองในแม่สุกรอัตราการตายก่อนหย่านมของลูกสุกรในฟาร์มสุกรเชิงพาณิชย์ในประเทศไทย

ขอบเขตของโครงการวิจัย

ศึกษาข้อมูลการสูญเสียลูกสุกรก่อนหย่านมในฟาร์มพ่อแม่พันธุ์ที่ผลิตสุกรเชิงพาณิชย์ในประเทศไทย และปัจจัยที่มีผลต่อการการสูญเสียลูกสุกรก่อนหย่านม

ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

โดยทั่วไปการเลี้ยงสุกรตั้งแต่เกิดจนถึงขายเพื่อการบริโภคใช้เวลาประมาณ 6 เดือน จากการวิจัยที่ผ่านมาพบว่าช่วงเวลาทั้งหมดนี้สุกรมีอัตราการตายสูงที่สุดในช่วงก่อนหย่านม (pre-weaning period) จากการรวบรวมข้อมูลการสูญเสียลูกสุกรก่อนหย่านมในประเทศต่างๆ พบการสูญเสียลูกสุกรก่อนหย่านมในฟาร์มสุกรเชิงพาณิชย์ทั่วไปเฉลี่ย 11-23 เปอร์เซ็นต์ สาเหตุของการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมเกิดจากปัจจัยโน้มนำที่สำคัญ ได้แก่ ภูมิอากาศ ขนาดครอก ลำดับท้องของแม่ และ น้ำหนักแรกคลอดของลูกสุกร การจัดการฟาร์มมีผลต่อการตายของลูกสุกรก่อนหย่านม การศึกษาปัจจัยพื้นฐานเหล่านี้จะทำให้มีแนวทางในการลดการสูญเสียลูกสุกรในฟาร์ม แนวทางการจัดการเพื่อลดอัตราการตายก่อนหย่านม ประกอบด้วย การช่วยให้ลูกสุกรได้รับนมน้ำเหลืองเร็วขึ้น การให้ความอบอุ่นแก่ลูกสุกรอย่างเพียงพอในช่วง 1-2 วันแรกหลังคลอด การดูแลลูกสุกรในแม่ที่มีลำดับท้องมากกว่า 5 และการศึกษาแนวทางเพื่อลดจำนวนลูกสุกรที่มีน้ำหนักแรกคลอดต่ำ ปัจจุบันข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อการสูญเสียลูกสุกรก่อนหย่านมในฟาร์มสุกรเชิงพาณิชย์ในประเทศไทยยังมีน้อย นอกจากนี้เนื่องจากปัจจุบันจำนวนลูกสุกรมีชีวิตแรกคลอดมีจำนวนสูงขึ้น ข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพของนมน้ำเหลืองในแม่สุกรก็ควรต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อเป็นแนวทางในการเสริมคุณภาพของนมน้ำเหลืองให้เพียงพอกับความต้องการของลูกสุกร

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

โดยทั่วไปการเลี้ยงสุกรตั้งแต่เกิดจนถึงขายเพื่อการบริโภคใช้เวลาประมาณ 6 เดือน จากการวิจัยที่ผ่านมาพบว่าช่วงเวลาทั้งหมดนี้สุกรมีอัตราการตายสูงที่สุดในช่วงก่อนหย่านม (pre-weaning period) จากการรวบรวมข้อมูลการสูญเสียลูกสุกรก่อนหย่านมในประเทศต่างๆ พบการสูญเสียลูกสุกรก่อนหย่านมในฟาร์มสุกรเชิงพาณิชย์ทั่วไปเฉลี่ย 11-23 เปอร์เซ็นต์ (Tuchscherer et al., 2000; Bowman et al., 1996; Li et al., 2010) สาเหตุของการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมสามารถแบ่งออกได้เป็น การตายจากการติดเชื้อและการตายจากการไม่ติดเชื้อ โดยมีปัจจัยโน้มนำที่สำคัญ ได้แก่ ภูมิอากาศ ขนาดครอก ลำดับท้องของแม่ และ น้ำหนักแรกคลอดของลูกสุกร จากการรวบรวมข้อมูลพบว่าการตายก่อนหย่านมของลูกสุกรพบมากที่สุดในช่วงอายุ 0-7 วันแรก ซึ่งมีโอกาสตายสูงถึง 50-80 เปอร์เซ็นต์ (Tubb et al., 1993; Tuchscherer et al., 2000; Koketsu et al., 2006; Shankar et al., 2009)

สาเหตุที่ทำให้ลูกสุกรตายก่อนหย่านมที่เกิดจากการติดเชื้อส่วนใหญ่เกิดจากปัญหาระบบทางเดินหายใจและท้องเสีย โดยพบการตายระหว่างอายุ 4-14 วัน (Tubb et al., 1993) การป้องกันไม่ให้สุกรภายในฟาร์มตายเนื่องจากโรคเหล่านี้ ได้แก่ การทำวัคซีน การทำความสะอาดคอก การเข้มงวดกับระบบการป้องกันโรคไม่ให้เข้าฟาร์ม (เช่น การเปลี่ยนเสื้อผ้า รองเท้าและอาบน้ำก่อนเข้าฟาร์ม การใช้น้ำยาฆ่าเชื้อพ่นรถ สิ่งของ และคนก่อนเข้าฟาร์ม) และการพยายามให้ภูมิคุ้มกันให้แก่ลูกสุกรโดยการให้ลูกสุกรได้รับนมน้ำเหลืองในวันแรกหลังคลอดอย่างพียงพอ ภูมิคุ้มกันถ่ายทอดจากแม่สุกรเป็นสิ่งจำเป็นในการลดการตายก่อนหย่านมจากการติดเชื้อ (Quesnel, 2011) เนื่องจากทันทีที่ลูกสุกรคลอดจะได้สัมผัสกับเชื้อโรคต่างๆ ที่อยู่ในสิ่งแวดล้อม ถ้าไม่มีภูมิคุ้มกันที่ดีเพียงพอก็จะเปิดโอกาสให้เชื้อโรคต่างๆ เข้าทำร้ายลูกสุกรได้โดยง่าย

นอกจากน้ำนมของแม่สุกรจะอุดมไปด้วยภูมิคุ้มกันชนิดต่างๆ (immunoglobulin) แล้วยังประกอบด้วยเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ (lymphocyte) ไซโตไคน์ (cytokines) นิวคลีโอไทด์ (nucleotides) และสารเร่งการเจริญเติบโตชนิดต่างๆ (growth factor) ซึ่งมีผลต่อระบบภูมิคุ้มกันของลูกสุกรหลังคลอด อิมมูโนโกลบูลินที่ถ่ายทอดจากแม่สุกรสู่ลูกสุกรเป็นภูมิคุ้มกันที่ถูกสร้างขึ้นมาแบบจำเพาะต่อโรคบางโรค โดยความคุ้มกันนี้ขึ้นกับประสบการณ์ของแม่สุกรในการสัมผัสโรคต่างๆ มาก่อน ดังนั้นลูกสุกรที่ได้รับการถ่ายทอดอิมมูโนโกลบูลินมาจากแม่สุกรก็จะมีภูมิคุ้มกันเฉพาะต่อโรคที่แม่สุกรเคยสัมผัสมาแล้วเท่านั้น อิมมูโนโกลบูลินจากนมน้ำเหลืองของแม่สุกรจะถูกดูดซึมผ่านทางผนังลำไส้ของลูกสุกรด้วยกระบวนการเอ็นโดไซโตซิสแบบไม่จำเพาะ (non-specific endocytosis) กระบวนการดูดซึมนี้จะสิ้นสุดลงภายใน 24-36 ชั่วโมง หลังสัมผัสกับนมน้ำเหลือง (Sangild, 2003) จากการวิจัยพบว่าอัตราการรอดชีวิตของลูกสุกรขึ้นกับปริมาณนมน้ำเหลืองที่ลูกสุกรได้รับ (Devillers et al., 2011) ปริมาณของอิมมูโนโกลบูลิน โดยเฉพาะชนิดไอจีจี (IgG) ซึ่งช่วยปกป้องลูกสุกรจากสิ่งแปลกปลอมและเป็นอิมมูโนโกลบูลินชนิดที่พบมากที่สุดในช่วง 24 ชั่วโมงแรกหลังคลอด หลังจากนั้นนำนมแม่สุกรจะประกอบไปด้วยอิมมูโนโกลบูลินชนิดไอจีเอ (IgA) เป็นส่วนใหญ่ โดยความเข้มข้นของอิมมูโนโกลบูลินชนิดต่างๆ เหล่านี้พบสูงที่สุดภายใน 1 ชั่วโมงหลังคลอดและลดระดับลงอย่างรวดเร็วภายใน 24 ชั่วโมง IgG ที่ลูกสุกรได้รับจะทำหน้าที่ให้ภูมิคุ้มกันแก่ลูกสุกร ในขณะที่ IgA จะทำหน้าที่ปกป้องผนังเยื่อเมือกต่างๆ (mucosal surface) เช่น ผนังลำไส้ จากการเข้ามาของสิ่งแปลกปลอมต่างๆ ดังนั้นยิ่งลูกสุกรได้รับนมน้ำเหลืองเร็วขึ้นเท่าไรก็ยิ่งจะทำให้มีอัตราการตายของลูกสุกรลดลงมากเท่านั้น (Tuchscherer et al., 2000)

สาเหตุการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมเนื่องจากสาเหตุที่ไม่ติดเชื้อพบได้มากกว่าสาเหตุที่เกิดจากการติดเชื้อ โดยส่วนใหญ่มักเกิดจากการที่ลูกสุกรคลอดออกมาอ่อนแอและโดนทับตาย (Koketsu et al., 2006) ผลการวิจัยพบว่าปัจจัยต่างๆ เช่น ฤดูกาล น้ำหนักแรกคลอด ขนาดครอก ลำดับท้องของแม่ และการจัดการต่างๆ มีผลต่ออัตราการตายของลูกสุกรก่อนหย่านม โดยน้ำหนักแรกคลอดและขนาดครอกเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมสูงถึง 37 เปอร์เซ็นต์ (Tuchscherer et al., 2000) ในที่นี้จะขอแยกกล่าวถึงปัจจัยโน้มนำต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่ออัตราการตายของลูกสุกรก่อนหย่านม ดังนี้

ฤดูกาล

ฤดูกาลมีผลต่ออัตราการตายก่อนหย่านม เนื่องจากลูกสุกรมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ (Shankar et al., 2009) เช่น เมื่ออากาศร้อนหรือเย็นเกินไปจะทำให้ลูกสุกรเกิดความเครียดได้ง่าย โดยการวิจัยในประเทศญี่ปุ่นพบว่าในฤดูร้อนมีอัตราการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมสูงที่สุด (Koketsu et al., 2006) เช่นเดียวกับผลการวิจัยในประเทศสหรัฐอเมริกา (Li et al., 2010) สาเหตุเกิดจากเมื่อแม่สุกรเกิดความเครียดจากความร้อน แม่สุกรจะกินอาหารลดลง (Li et al., 2010) ทำให้ขบวนการผลิตน้ำนมลดน้อยลง มีผลทำให้น้ำหนักหย่านมลดต่ำลงไปด้วย (McNamara et al., 2002) การวิจัยในประเทศไทยพบว่าสุกรสาวมีความไวต่อความเครียดจากความร้อนมากกว่าแม่สุกรนาง (Tummaruk et al., 2010) อย่างไรก็ดีข้อมูลจากการวิจัยในประเทศแถบยุโรปกลับพบว่าฤดูหนาวพบอัตราการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมสูงที่สุด (Maderbacher et al., 1993) เนื่องจากลูกสุกรที่หนาวเกินไปจะชอบนอนใกล้แม่สุกรทำให้มีโอกาสโดนแม่สุกรทับตายมากขึ้น และเมื่ออากาศหนาวลูกสุกรจะไม่ดูดนม นำไปสู่การขาดอาหารและตายในที่สุด (Lay et al., 2001)

น้ำหนักแรกคลอด

ผลการวิจัยพบว่าลูกสุกรที่มีน้ำหนักแรกคลอดต่ำมีโอกาสตายก่อนหย่านมสูง โดยพบว่าลูกสุกรส่วนใหญ่ตายภายใน 3 วันแรกหลังคลอด (Wientjes et al., 2012) เนื่องจากลูกสุกรที่มีน้ำหนักแรกคลอดต่ำจะใช้เวลาในการเข้าถึงเต้านมและได้รับนมน้ำเหลืองช้ากว่าลูกสุกรที่มีน้ำหนักแรกคลอดสูง จึงมีโอกาสที่จะได้รับนมน้ำเหลืองต่ำกว่าตัวอื่นๆ (Tuchscherer et al., 2000) จากการศึกษาพบว่าลูกสุกรที่มีน้ำหนักแรกคลอดสูงกว่า 2 กิโลกรัม มีโอกาสรอดชีวิตสูงถึง 95 เปอร์เซ็นต์ (Chris et al., 2012) ในขณะที่ลูกสุกรที่มีน้ำหนักน้อยกว่า 0.9 กิโลกรัม มีโอกาสรอดชีวิตเพียง 71 เปอร์เซ็นต์ (กังสดาร และคณะ 2004; Smith et al., 2007) นอกจากนี้ยังมีการวิจัยพบว่าเมื่อน้ำหนักแรกคลอดเฉลี่ยลดลงทุกๆ 100 กรัม อัตราการตายก่อนหย่านมจะเพิ่มขึ้น 3 เปอร์เซ็นต์ (Wientjes et al., 2012)

ขนาดครอก

มีการวิจัยพบว่าแม่สุกรที่คลอดลูกจำนวนมากจะมีลูกสุกรตายก่อนหย่านมสูง (Hoshino et al., 2009) เนื่องจากขนาดครอกที่ใหญ่ขึ้น ลูกสุกรที่ออกมาจะมีน้ำหนักตัวที่แตกต่างกันมาก (Shankar et al., 2009) และครอกที่มีขนาดใหญ่จะพบลูกสุกรตายแรกคลอดและอ่อนแอสูงด้วยเช่นกัน (Tuchscherer et al., 2000)

ลำดับท้อง

มีการวิจัยพบว่าการตายของลูกสุกรอายุต่ำกว่า 7 วัน จะเพิ่มขึ้นเมื่อลำดับท้องของแม่สุกรเพิ่มสูงขึ้น (Wientjes et al., 2012) Tubb et al. (1993) พบว่าแม่สุกรที่มีลำดับท้องมากกว่า 5 จะมีอัตราการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมสูง และน้ำหนักตัวของลูกสุกรที่อายุ 21 วันต่ำ นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าแม่สุกรมีลำดับ

ท้องที่ 7 ขึ้นไปจะมีขนาดครอกลดลง (Tummaruk et al., 2000) จึงทำให้มีการคัดทิ้งสุกรตั้งแต่ท้องที่ 6 มากขึ้น นอกจากนี้ยังมีการวิจัยพบว่าแม่สุกรที่ทับลูกตายมีโอกาส 14 เปอร์เซ็นต์ที่จะทับลูกตายได้อีกในท้องต่อไป (Jarvis et al., 2005) การผสมพันธุ์สุกรสาวช้าเกินไปมีโอกาสทำให้ลูกสุกรหย่านมลดลงมากกว่าการผสมพันธุ์สุกรสาวที่ผสมในช่วงอายุที่เหมาะสม (Cottney et al., 2012) และการผสมพันธุ์สุกรสาวที่มีรูปร่างผอมและน้ำหนักตัวน้อยจะทำให้อัตราการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมเพิ่มขึ้น 20 เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับสุกรสาวที่มีน้ำหนักตัวที่เหมาะสม (Machebe et al., 2012) นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าการคัดเลือกพันธุ์แม่สุกรที่มีไขมันสันหลังบางจะเพิ่มโอกาสที่จะมีอัตราการตายก่อนหย่านมสูงขึ้นด้วย (Mckay, 1993) เนื่องจากแม่สุกรผอมจะคลอดลูกสุกรที่มีน้ำหนักตัวน้อยและปริมาณน้ำนมที่ได้จากสุกรที่ผอมไม่เพียงพอและมีปริมาณภูมิคุ้มกันต่ำทำให้เพิ่มโอกาสการติดเชื้อของลูกสุกรได้ง่ายขึ้น

การจัดการขณะคลอด

ระยะเวลาของการคลอดและระยะเวลาของลูกสุกรตั้งแต่คลอดจนถึงได้รับนมน้ำเหลืองจากแม่สุกรครั้งแรก ถ้าใช้เวลานานอัตราการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมก็จะมากขึ้น (Tuchscherer et al., 2000) โดยเฉพาะในลูกสุกรที่คลอดออกมาในช่วงท้ายของการคลอด (Rootwelt et al., 2012) เนื่องจากลูกสุกรเหล่านี้มีโอกาสขาดออกซิเจนได้สูงกว่าตัวที่คลอดออกมาก่อน การช่วยคลอดและการช่วยเหลือให้ลูกสุกรได้รับนมน้ำเหลืองเร็วขึ้นจึงมีความจำเป็น การใช้ฮอร์โมนเหนี่ยวนำคลอดไม่ได้ช่วยให้อัตราการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมลดลง แต่จะช่วยลดการตายแรกคลอด (stillborn) และทำให้เกษตรกรสามารถเฝ้าคลอดและดูแลแม่สุกรหลังคลอดได้นานขึ้น (Nguyen et al., 2011) นอกจากนี้ยังมีการวิจัยพบว่าครอกที่มีสัดส่วนของลูกสุกรเพศเมียสูงจะมีอัตราการตายก่อนหย่านมมากกว่าครอกที่มีลูกสุกรเพศผู้สูง (Rekiel et al., 2012)

การย้ายฝาก

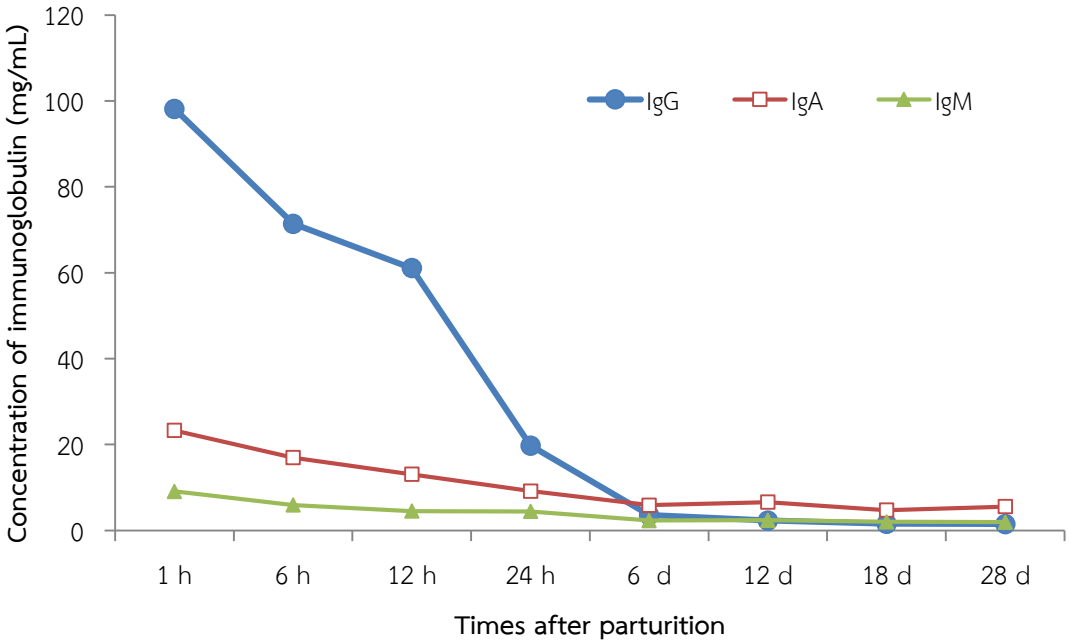
การย้ายฝาก (cross fostering) จะช่วยลดอัตราการตายก่อนหย่านมลงได้ (Bowman et al., 1996) โดยควรย้ายฝากลูกสุกรภายใน 1-3 วันหลังคลอด (Wattanaphansak et al., 2002) จะสามารถลดอัตราการตายก่อนหย่านมได้ดีกว่าการย้ายที่อายุ 7 วัน นอกจากนี้ขนาดครอกขณะเลี้ยงลูกก็มีผลต่อการรอดชีวิตของลูกสุกรเช่นกัน โดยมีการวิจัยย้ายฝากลูกสุกรแบ่งตามน้ำหนักตัวและให้มีจำนวนลูกสุกรต่างกัน พบว่าครอกที่มีลูกสุกรน้ำหนักตัวมากกว่า 1.6 กิโลกรัมและอยู่รวมกันมากกว่า 12 ตัวมีอัตราการตายก่อนหย่านมสูงกว่ากลุ่มที่มีน้ำหนักน้อยตัวเฉลี่ยน้อยกว่า 1.6 กิโลกรัม (English and Bilkeit, 2004) เนื่องจากมีการแข่งขันในการแย่งกันดูดนมสูงและรุนแรงมากกว่าลูกสุกรที่มีน้ำหนักน้อยกว่า ดังนั้นการดูแลลูกสุกรในครอกที่มีน้ำหนักตัวสูงและจำนวนมากจำเป็นต้องมีการดูแลเป็นพิเศษเช่นเดียวกัน

กล่าวโดยสรุปแนวทางการจัดการเพื่อลดอัตราการตายก่อนหย่านม ประกอบด้วย การช่วยให้ลูกสุกรได้รับนมน้ำเหลืองเร็วขึ้น การให้ความอบอุ่นแก่ลูกสุกรอย่างเพียงพอ โดยเฉพาะในช่วง 1-2 วันแรกหลังคลอด การดูแลลูกสุกรในแม่ที่มีลำดับท้องมากกว่า 5 และการดูแลลูกสุกรที่มีครอกขนาดใหญ่เป็นพิเศษ ทั้งหมดที่กล่าวมานี้เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาการตายก่อนหย่านมสูงในฟาร์มสุกรได้

นมน้ำเหลืองของแม่สุกร

การที่ลูกสุกรจะสามารถต่อสู้กับโรคต่างๆ ได้นั้นขึ้นอยู่กับปริมาณภูมิคุ้มกันที่ลูกสุกรจะได้รับจากแม่สุกรหลังคลอด ลูกสุกรต่างจากเด็กทารก (ลูกคน) ตรงที่ภูมิคุ้มกันต่างๆ ที่จะถ่ายทอดจากแม่มายังลูกจะต้องส่งผ่าน

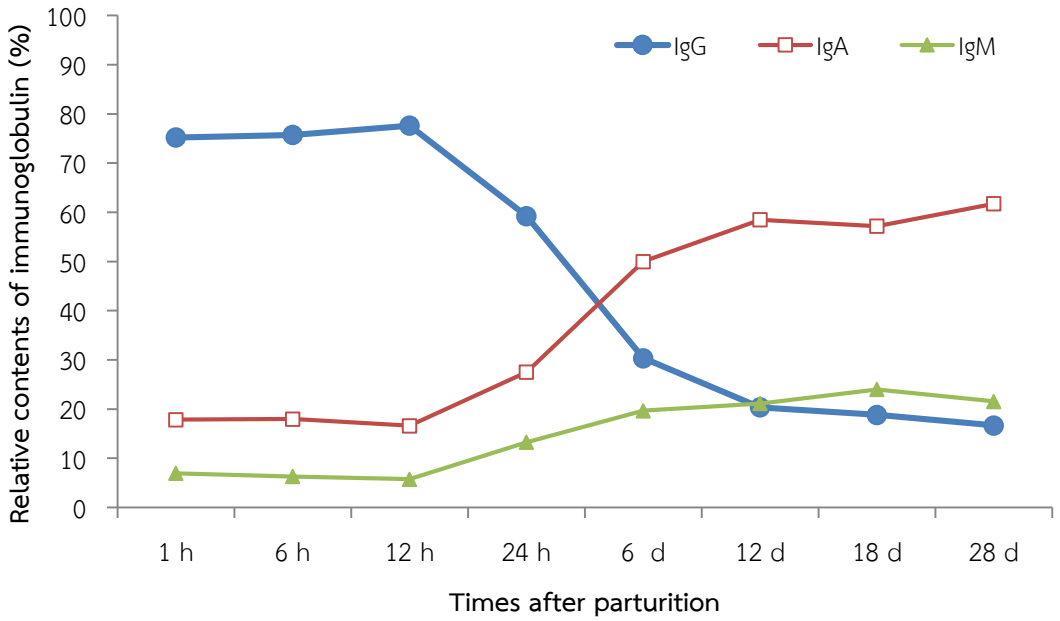
มาทางนมน้ำเหลือง (colostrum) เท่านั้น น้ำนมของแม่สุกรจึงอุดมไปด้วยภูมิคุ้มกันชนิดต่างๆ นอกจากอิมมูโนโกลบูลิน (immunoglobulin) แล้ว น้ำนมของแม่สุกรยังประกอบด้วย เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ (lymphocyte) ไซโตไคน์ (cytokines) นิวคลีโอไทด์ (nucleotides) และสารเร่งการเจริญเติบโตชนิดต่างๆ (growth factor) ซึ่งมีผลต่อระบบภูมิคุ้มกันของลูกสุกรหลังคลอด อิมมูโนโกลบูลินที่ถ่ายทอดจากแม่สุกรสู่ลูกสุกรเป็นภูมิคุ้มกันที่ถูกสร้างขึ้นมาแบบจำเพาะต่อโรคบางโรค โดยความคุ้มกันนี้ขึ้นกับประสบการณ์ของแม่สุกรในการได้สัมผัสโรคต่างๆ มาก่อน ดังนั้นลูกสุกรที่ได้รับการถ่ายทอดภูมิคุ้มกันแบบอิมมูโนโกลบูลินมาจากแม่สุกรก็จะมีภูมิคุ้มกันเฉพาะต่อโรคที่แม่สุกรเคยสัมผัสมาแล้วเท่านั้น ทันทีที่ลูกสุกรคลอดออกมา ลูกสุกรก็จะได้สัมผัสกับเชื้อโรคต่างๆ ที่อยู่ในสิ่งแวดล้อม การตอบสนองทางภูมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะของลูกสุกรต่อเชื้อโรคต่างๆ เหล่านี้ยังทำได้ไม่ดี เนื่องจากลูกสุกรแรกคลอดยังไม่มีการพัฒนาของระบบภูมิคุ้มกันที่ดีพอ ดังนั้นภูมิคุ้มกันที่ได้รับการถ่ายทอดจากแม่สุกรผ่านทางนมน้ำเหลืองจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง (Rooke and Bland, 2002; Markowska-Daniel and Pomorska-Mol, 2010; Quesnel, 2011) ลูกสุกรจะดูดซึมอิมมูโนโกลบูลินจากนมน้ำเหลืองของแม่สุกรผ่านทางผนังลำไส้ด้วยกระบวนการเอ็นโดไซโตซิสแบบไม่จำเพาะ (non-specific endocytosis) และกระบวนการดูดซึมจะสิ้นสุดลงภายใน 24-36 ชั่วโมง หลังสัมผัสกับนมน้ำเหลือง (Sangild, 2003) จากการวิจัยพบว่าอัตราการรอดชีวิตของลูกสุกรขึ้นกับปริมาณนมน้ำเหลืองที่ลูกสุกรได้รับ (Devillers et al., 2011) ปริมาณของอิมมูโนโกลบูลินโดยเฉพาะ IgG เป็นองค์ประกอบสำคัญในการปกป้องลูกสุกรจากสิ่งแปลกปลอมต่างๆ นอกจากนี้ยังมี IgA ซึ่งทำหน้าที่ป้องกันลูกสุกรจากสิ่งแปลกปลอมต่างๆ บริเวณผนังเยื่อเมือกต่างๆ (mucosal surface) เช่น ผนังลำไส้ เป็นต้น



รูปที่ 1 ปริมาณอิมมูโนโกลบูลินชนิดต่างๆ ในนมน้ำเหลืองของแม่สุกรหลังคลอด ที่ระยะเวลาต่างๆ

มีปัจจัยหลายอย่างที่มีผลต่อปริมาณของอิมมูโนโกลบูลินในน้ำนมของแม่สุกร เช่น สายพันธุ์ ลำดับท้อง และสิ่งแวดล้อม ดังนั้นในการศึกษาที่ต้องการเปรียบเทียบปริมาณอิมมูโนโกลบูลินในแม่สุกรจึงต้องควบคุมปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ให้เหมือนกันด้วย เมื่อเร็วๆ นี้มีการศึกษาปริมาณของอิมมูโนโกลบูลินชนิด IgG IgA และ IgM ในน้ำนมของแม่สุกรที่ระยะเวลาต่างๆ กันพบว่า ปริมาณอิมมูโนโกลบูลินจะมีระดับสูงสุดภายใน 1 ชั่วโมงหลัง

คลอด และค่อยๆ ลดปริมาณลง และต่ำลงอย่างชัดเจนหลัง 24 ชั่วโมง (รูปที่ 1) โดยในช่วงแรกๆ IgG มีปริมาณมากที่สุด โดยคิดเป็น 75% ของปริมาณอิมมูโนโกลบูลินทั้งหมด แต่ในระยะท้ายๆ ตั้งแต่ 6 วันหลังคลอดเป็นต้นไป IgA จะมีสัดส่วนสูงที่สุดคิดเป็น 50-60% ของอิมมูโนโกลบูลินทั้งหมด (รูปที่ 2) (Markowska-Daniel and Pomorska-Mol, 2010)



รูปที่ 2 สัดส่วนของอิมมูโนโกลบูลินในนมน้ำเหลืองที่ระยะเวลาต่างๆ หลังคลอดในแม่สุกร

จากการวิจัยพบว่าปริมาณอิมมูโนโกบูลินทุกชนิดสูงที่สุดในช่วง 1 ชั่วโมงหลังคลอด และระดับที่วัดได้มีความแตกต่างกันมากระหว่างแม่สุกรแต่ละตัว เช่น Markowska-Daniel and Pomorska-Mol (2010) ศึกษาพบว่าปริมาณ IgG ที่ชั่วโมงแรกหลังคลอดเฉลี่ยเท่ากับ 98.2 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร แต่สามารถแปรปรวนระหว่างแม่สุกร ได้ตั้งแต่ 48.4-134.9 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบว่าความแปรปรวนของปริมาณอิมมูโนโกลบูลินนี้ขึ้นกับปัจจัยภายนอกอื่นๆ ด้วย เช่น ฤดูกาล ลำดับครอก พันธุกรรม การทำวัคซีน และความสมบูรณ์ของเต้านม (Rooke and Bland, 2002) ปริมาณของอิมมูโนโกลบูลินชนิด IgG จะสูงในช่วงแรกและต่ำลงในช่วงหลัง ตรงข้ามกับ IgA (รูปที่ 2) เนื่องจากความสามารถในการดูดซึม IgG ของลูกสุกรจากทางเดินอาหารสู่กระแสเลือดจะสิ้นสุดลงภายใน 24-36 ชั่วโมงหลังคลอด การเปลี่ยนแปลงนี้ของน้ำนมแม่สุกรจึงสอดคล้องกับความสามารถของลูกสุกรในการดูดซึม IgG นอกจากนี้การวิจัยยังพบว่าปริมาณ IgG ลดลงจาก 98.2 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร เหลือ 19.7 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ภายใน 24 ชั่วโมงหลังคลอด (Markowska-Daniel and Pomorska-Mol, 2010) นอกจากนี้การศึกษาที่ประเทศฝรั่งเศสตรวจพบระดับของ IgG ในนมน้ำเหลืองในแม่สุกรเท่ากับ 62.3 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ในชั่วโมงแรกหลังคลอด และลดลงเหลือ 16.8 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรที่ 24 ชั่วโมงหลังคลอด (Quesnel, 2011)

โดยสรุปนมน้ำเหลืองในแม่สุกรประกอบด้วยอิมมูโนโกลบูลินชนิด IgG เป็นหลักในช่วง 24 ชั่วโมงแรกหลังคลอด หลังจากนั้นจะเป็น IgA เป็นส่วนใหญ่ (>50%) โดยความเข้มข้นของอิมมูโนโกลบูลินชนิดต่างๆ เหล่านี้พบสูงที่สุดภายใน 1 ชั่วโมงหลังคลอด และลดระดับลงอย่างรวดเร็วภายใน 24 ชั่วโมง ปริมาณ IgG ที่ลูกสุกรได้รับจะทำหน้าที่ให้ภูมิคุ้มกันแก่ลูกสุกร ในขณะที่ IgA จะทำหน้าที่ปกป้องเยื่อเมือกจากการเข้ามาของสิ่งแปลกปลอมต่างๆ ระดับของอิมมูโนโกลบูลินที่แสดงให้เห็นนี้สามารถใช้เป็นแนวทางในการศึกษาอื่นๆ ที่จะหา

แนวทางในการเพิ่มปริมาณของระดับภูมิคุ้มกันในนมน้ำเหลืองหรือหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อปริมาณอิมมูโนโกลบูลินในนมน้ำเหลืองของแม่สุกรได้ต่อไป

บทที่ 3

การดำเนินการวิจัย

ฟาร์มทดลอง

ทำการศึกษาในฟาร์มสุกรพ่อแม่พันธุ์ขนาด 1,500 แม่ แห่งหนึ่งในภาคตะวันออกของประเทศไทย ฟาร์มทดลองมีการจดบันทึกการจัดการสุกรสาวทดแทน และแม่พันธุ์เข้าคลอด และมีระบบการบันทึกข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาแล้วนานกว่า 10 ปี พันธุ์ของสุกรส่วนใหญ่เป็นสุกรพันธ์ผสมระหว่างแลนด์เรซและยอร์กเชียร์

ข้อมูล

ทำการเก็บข้อมูลจากระบบเก็บข้อมูลทางคอมพิวเตอร์ของฟาร์ม (PigLIVE®, บริษัท ไลฟ์ อินฟอร์เมติก จำกัด, กรุงเทพฯ, ประเทศไทย) เป็นระยะเวลา 4 ปีตั้งแต่เดือน มกราคม ค.ศ. 2009 ถึง เดือนธันวาคม ค.ศ. 2012 ข้อมูลดิบมาจาก 12,594 ครอกจาก 3,860 แม่ ข้อมูลที่ได้ประกอบด้วย เบอร์แม่สุกร วันคลอด ลำดับท้อง จำนวนลูกสุกรแรกคลอดมีชีวิต (BA) จำนวนลูกสุกรตายแรกคลอดต่อครอก (SB) จำนวนมัมมี่ต่อครอก (MM) น้ำหนักแรกเกิดเป็นรายครอก ค่าเฉลี่ยน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดรายตัว จำนวนลูกสุกรย้ายฝาก (ดูด้านล่าง) วันหย่านม ค่าเฉลี่ยน้ำหนักลูกสุกรหย่านมและจำนวนลูกสุกรหย่านมต่อครอก

ความถูกต้องของข้อมูล

ทำการตรวจสอบข้อมูลดิบทั้งหมดในแต่ละครอก ระยะเวลาเลี้ยงลูก หมายถึง ระยะเวลาตั้งแต่คลอดจนถึงหย่านม. ซึ่งถ้ามีค่าต่ำกว่า 21 วัน (n = 1,219, 9.7%) หรือ มากกว่า 28 วัน (n = 85, 0.7%) จะไม่นำมารวมในการวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลที่พบว่าผิดพลาด ได้แก่ จำนวนลูกสุกรหย่านมต่อครอกต่ำกว่า 0 (n = 100, 0.8%) หรือ มากกว่า 16 (n = 2, 0.01%) น้ำหนักลูกสุกรหย่านมต่ำกว่า 3.0 กิโลกรัม (n = 13, 0.1%) หรือ มากกว่า 15.0 กิโลกรัม (n = 3, 0.02%) และน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดต่ำกว่า 3.0 กิโลกรัม (n = 18, 0.1%) จะไม่นำมารวมในการวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลทั้งหมด 1,440 ครอก (11.4%) จึงไม่นำมารวมในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ดังนั้นข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาจึงประกอบด้วยข้อมูลทั้งหมด 11,154 ครอกจาก แม่สุกรจำนวน 3,574 ตัว

การจัดการทั่วไป

สุกรสาวและสุกรนางถูกเลี้ยงอยู่ภายในโรงเรือนสุกรอุ้มท้องที่มีลักษณะเป็นโรงเรือนแบบเปิด (conventional open housing system) และมีระบบการลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนด้วยพัดลมและน้ำฝอย แม่สุกรถูกขังอยู่ภายในคอกเป็นรายตัวตลอดการอุ้มท้อง (รูปที่ 3) แม่สุกรอุ้มท้องถูกย้ายเข้าเข้าซองคลอดประมาณหนึ่งสัปดาห์ก่อนถึงกำหนดคลอด (รูปที่ 4) โดยมีพื้นที่ขนาดครอก ขนาด 4.5 ตารางเมตรต่อแม่ สุกรสาวทดแทนผลิตขึ้นเองในฟาร์ม (รูปที่ 5) โดยทั่วไปสุกรสาวผสมที่อายุ 224 วัน ขึ้นไป และมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 135 กิโลกรัม และตรวจพบการเป็นสัดมาแล้วอย่างน้อยสองครั้ง ใช้การผสมเทียมทั้งในสุกรสาวและนาง ให้อาหารวันละ 2 ครั้ง (ประมาณ 1.5 – 3.5 กิโลกรัมต่อวัน) ตลอดการอุ้มท้อง แม่สุกรสาวและนางได้รับน้ำแบบไม่จำกัดทางจุ๊บน้ำ แม่สุกรสาวทดแทนและสุกรนางจะได้รับวัคซีนป้องกันโรคอหิวาต์สุกร (classical swine fever virus (CSFV)) พิษสุนัขบ้าเทียม (Aujeszky's disease virus (ADV)) พาร์โวไวรัส (porcine

parvovirus (PPV)) และปากเท้าเปื่อย (foot-and-mouth disease virus (FMDV)) สุกรอุ้มท้องได้รับวัคซีนป้องกันโรคปากเท้าเปื่อยก่อนคลอดและวัคซีนป้องกันโรคอหิวาต์สุกรและพาร์โวไวรัสหลังคลอด วัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าเทียมจะทำทุกๆ 4 เดือน ฟาร์มที่ทำการศึกษา มีผลเลือดเป็นบวกต่อโรคพีอาร์อาร์เอส (porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS)) แต่ไม่ได้ทำวัคซีน ในช่วงเลี้ยงลูกให้อาหารวันละ 2 ครั้ง (ประมาณ 5 – 6 กิโลกรัมต่อวัน) ส่วนประกอบของอาหารเป็น ข้าว-ถั่วเหลือง-ไก่ป่น ซึ่งมีโปรตีน 18.0% และพลังงาน (metabolizable energy) 3,250 กิโลแคลอรี่/กิโลกรัม และไลซีน 1.10% โดยทั่วไปการคัดทิ้งแม่สุกรจะทำเมื่อแม่สุกรมีลำดับท้องมากกว่า 6

รูปที่ 3 โรงเรือนสุกรอุ้มท้องที่มีลักษณะเป็นโรงเรือนแบบเปิด (conventional open housing system) และมีระบบการลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนด้วยพัดลมและน้ำฝอย แม่สุกรถูกขังอยู่ภายในคอกเป็นรายตัวตลอดการอุ้มท้อง

คำจำกัดความ

“จำนวนลูกสุกรแรกคลอด (total number of piglets born per litter หรือ TB)” หมายถึง ผลรวมของลูกสุกรแรกคลอดมีชีวิต ลูกสุกรตายแรกคลอดและมัมมี่ “จำนวนลูกสุกรที่เลี้ยงต่อครอก (littermate)” หมายถึง ผลรวมของลูกสุกรแรกคลอดมีชีวิตหลังการย้ายฝาก โดยปกติการย้ายฝากจะทำภายใน 48 ชั่วโมงหลังคลอด จำนวนลูกสุกรย้ายฝากถูกบันทึกทุกครอก ถ้าไม่มีการย้ายฝากจะบันทึกเป็น “0” ถ้ามีการย้ายฝากออกจากแม่ใดจะบันทึกเป็น −1 −2 −3 และ อื่นๆ เช่นเดียวกับถ้ามีการย้ายฝากเพิ่มมาที่แม่ใดจะถูกบันทึกเป็น. +1 +2 +3 และ อื่นๆ “การตายของลูกสุกรก่อนหย่านม (pre-weaning mortality)” หมายถึง

เปอร์เซ็นต์ของลูกสุกรแรกคลอดมีชีวิตหลังการย้ายฝากที่ตายตั้งแต่คลอดจนถึงหย่านม ซึ่งคำนวณเป็นรายแม่ตามสูตร: การตายของลูกสุกรก่อนหย่านม (%) = (จำนวนลูกที่เลี้ยงต่อครอก – จำนวนลูกสุกรหย่านม) / จำนวนลูกที่เลี้ยงต่อครอก

รูปที่ 4 โรงเรือนสุกรคลอดที่มีลักษณะเป็นโรงเรือนแบบเปิด (conventional open housing system) และมีระบบการลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนด้วยพัดลมและน้ำหยด แม่สุกรถูกขังอยู่ภายในคอกขนาด 4.5 ตารางเมตรต่อตัว ตลอดระยะเวลาการเลี้ยงลูก

การแบ่งกลุ่ม

ในการวิเคราะห์ขอมูลทางสถิติ ลำดับท้องแม่สุกรถูกแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ 1 2 – 4 และ 5 – 9 ขนาดครอกแบ่งเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ 1 – 7 8 – 10 11 – 12 และ 13 – 15 ตัว ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแรกคลอดแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ต่ำ (< 1.30 กิโลกรัม) ปานกลาง (1.30 – 1.79 กิโลกรัม) และสูง (≥ 1.80 กิโลกรัม)

การตรวจบันทึกข้อมูลสุขภาพสัตว์หลังคลอด

ตรวจและบันทึกอุณหภูมิร่างกาย การป่วย การอักเสบของเต้านม และสิ่งคัดหลั่งหลังคลอดของแม่สุกรเป็นเวลา 4 วัน หลังคลอด เพื่อตรวจสอบความผิดปกติของแม่สุกร วัดอุณหภูมิร่างกายแม่สุกรโดยใช้ปรอทวัดไข้แบบดิจิตอล (Microlife MT 3001 ประเทศสวิตเซอร์แลนด์) และตรวจบันทึกข้อมูลการป่วยของแม่สุกรทุกวัน

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม SAS (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) ข้อมูลที่ได้แสดงผลเป็นค่าเฉลี่ยและการแจกแจงความถี่ (frequency analysis) วิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Pearson's correlation) ระหว่างการตายก่อนหย่านมและพารามิเตอร์ทางระบบสืบพันธุ์ ได้แก่ น้ำหนักแรกคลอดและจำนวนลูกที่เลี้ยงต่อครอก วิเคราะห์ความแปรปรวน ด้วยวิธี General linear mixed model โดยวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการตายก่อนหย่านม โดยกำหนดให้อัตราการตายก่อนหย่านมเป็นตัวแปรตาม (dependent variable) ก่อนการวิเคราะห์ข้อมูลทำการทดสอบการกระจายของข้อมูลโดยใช้ "residual plot" ลักษณะ Kurtosis Skewness และ การทดสอบแบบ Kolmogorov–Smirnov ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์การกระจายของตัวแปรตาม การกระจายของข้อมูลของอัตราการตายก่อนหย่านม ข้อมูลดิบถูกแปลงเป็นค่า log ก่อนทำการวิเคราะห์ ปัจจัยและปฏิสัมพันธ์ (interaction) ที่ทดสอบจะคงไว้ในโมเดลถ้าค่า $P < 0.1$ โดยโมเดลสุดท้ายประกอบด้วย ลำดับท้อง (1 2 – 4 และ 5 – 9) น้ำหนักแรกคลอด (ต่ำ ปานกลาง สูง) จำนวนลูกที่เลี้ยงต่อครอก (1 – 7 8 – 10 11 – 12 และ 13 – 15) และปฏิสัมพันธ์ระหว่างลำดับท้องและน้ำหนักแรกคลอด ลำดับท้องและจำนวนลูกที่เลี้ยงต่อครอก และจำนวนลูกที่เลี้ยงต่อครอกและน้ำหนักแรกคลอด แม่สุกรถูกกำหนดให้เป็นตัวแปรสุ่ม แสดงผลเป็นค่า Least-square means และเปรียบเทียบโดยใช้วิธี Tukey–Kramer test ที่ความแตกต่างทางนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.05$

รูปที่ 5 สุกรสาวทดแทนที่ผลิตขึ้นเองในฟาร์ม โดยทั่วไปสุกรสาวจะถูกผสมพันธุ์เมื่ออายุ 224 วัน ขึ้นไป และมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 135 กิโลกรัม และตรวจพบการเป็นสัดมาแล้วอย่างน้อยสองครั้ง

บทที่ 4

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 การตายของลูกสุกรก่อนหย่านมของฟาร์มสุกรในประเทศไทย

สถิติเชิงพรรณนา

สถิติเชิงพรรณนา ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย (mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และ พิสัย (range) ของประสิทธิภาพทางระบบสืบพันธุ์ของแม่สุกรแสดงในตารางที่ 1 โดยเฉลี่ยอัตราการตายก่อนหย่านมเท่ากับ 14.5% (ค่ากลาง = 10.0%) รูปที่ 6 แสดงการกระจายความถี่ของการตายก่อนหย่านมของลูกสุกร จากรูปแสดงให้เห็นว่า 49.1% ของครอกจะมีอัตราการตายก่อนหย่านมอยู่ที่ 0 – 10% และ 21.6% จะมีอัตราการตายก่อนหย่านมอยู่ที่ 11 – 20% โดยเฉลี่ยจำนวนลูกสุกรมีชีวิตที่แม่สุกรเลี้ยงต่อครอกเท่ากับ 10.9 ± 2.1 ตัวต่อครอก ภายหลังการย้ายฝาก เปอร์เซ็นต์ของลูกสุกรที่เลี้ยงต่อครอก 1 – 7 8 – 10 11 – 12 และ 13 – 15 ตัวต่อครอกเท่ากับ 6.0% 32.7% 43.4% และ 18.0% ตามลำดับ จำนวนลูกสุกรหย่านมเฉลี่ย 9.2 ± 2.1 ตัว (ค่ากลาง = 10 ตัว) การกระจายของความถี่ของลูกสุกรหย่านมแสดงในรูปที่ 7 จากรูปแสดงให้เห็นว่า 17.2% ของแม่สุกรสามารถหย่านมได้ 11 ตัว และ 10.5% ของแม่สุกรสามารถหย่านมลูกสุกรได้ ≥ 12 ตัว/ครอก จากจำนวนลูกสุกรทั้งหมดที่ศึกษา 70.5% ถูกเลี้ยงด้วยแม่ที่ให้กำเนิด (biological mother) และโดยเฉลี่ย 47.8% ของครอกที่ศึกษาไม่มีการย้ายฝากลูกสุกรเลย โดยลูกสุกรทั้งหมดอยู่กับแม่ที่ให้กำเนิดเท่านั้น จำนวนลูกสุกรแรกคลอดมีชีวิตที่ถูกเลี้ยงโดยแม่บุญธรรม (แม่ที่รับฝากลูกสุกรของแม่อื่นมาเลี้ยง) มีความแปรปรวนระหว่าง 1 ถึง 14 ตัวต่อครอก (รูปที่ 8) การกระจายของความถี่และความถี่สะสมของจำนวนลูกสุกรที่ถูกย้ายฝากแสดงในรูปที่ 8

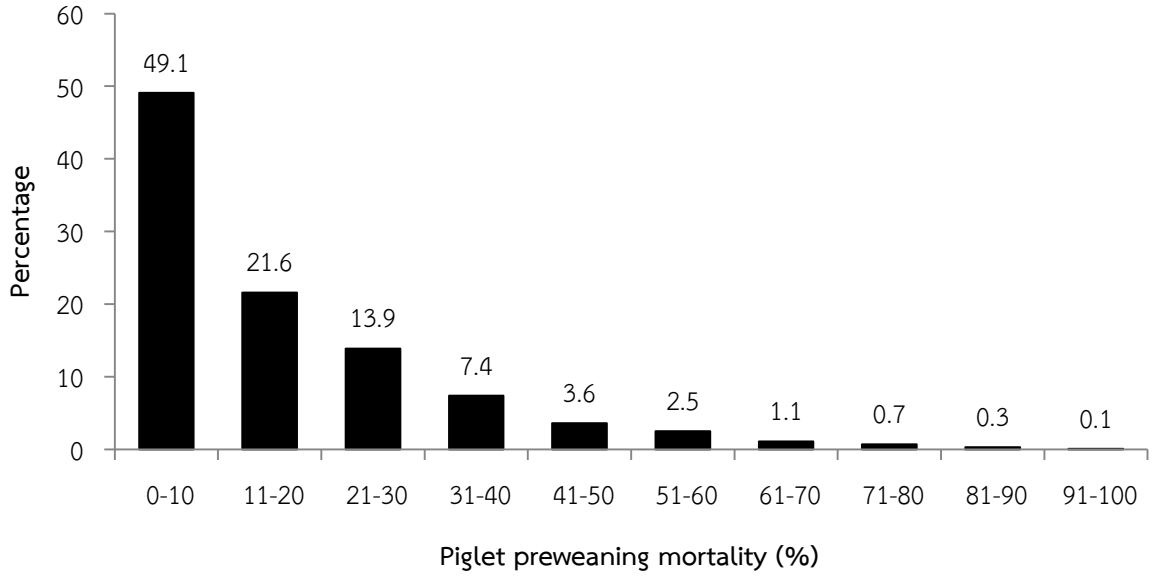
ตารางที่ 1 สถิติเชิงพรรณนาของลักษณะทางระบบสืบพันธุ์ ของข้อมูล 11,154 ครอก จากแม่สุกรจำนวน 3,574 ตัว ในช่วงเวลาที่คลอดระหว่างปี ค.ศ. 2009 - 2012 ในฟาร์มสุกรในประเทศไทย

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย ± SD	ค่ากลาง	พิสัย
ลำดับท้อง	3.6 ± 1.9	3.0	1.0 – 9.0
จำนวนลูกสุกรแรกคลอดทั้งหมดต่อครอก	12.0 ± 2.9	12.0	1.0 – 24.0
จำนวนลูกสุกรแรกคลอดมีชีวิตต่อครอก	10.7 ± 2.6	11.0	1.0 – 19.0
เปอร์เซ็นต์มัมมี่ต่อครอก (%)	3.8 ± 7.2	0	0.0 – 91.7
เปอร์เซ็นต์การตายแรกคลอด (%)	6.1 ± 8.8	0	0.0 – 87.5
น้ำหนักแรกคลอด (กิโลกรัม)	1.62 ± 0.23	1.61	0.7 – 3.2
ระยะเลี้ยงลูก (วัน)	24.9 ± 1.4	25.0	21.0 – 28.0
อัตราการตายก่อนหย่านม (%)	14.5 ± 15.9	10.0	0.0 – 92.9
จำนวนลูกสุกรหย่านมต่อครอก	9.2 ± 2.1	10	1.0 – 16.0
น้ำหนักหย่านมลูกสุกร (กิโลกรัม)	6.72 ± 1.1	6.70	3.1 – 15.0

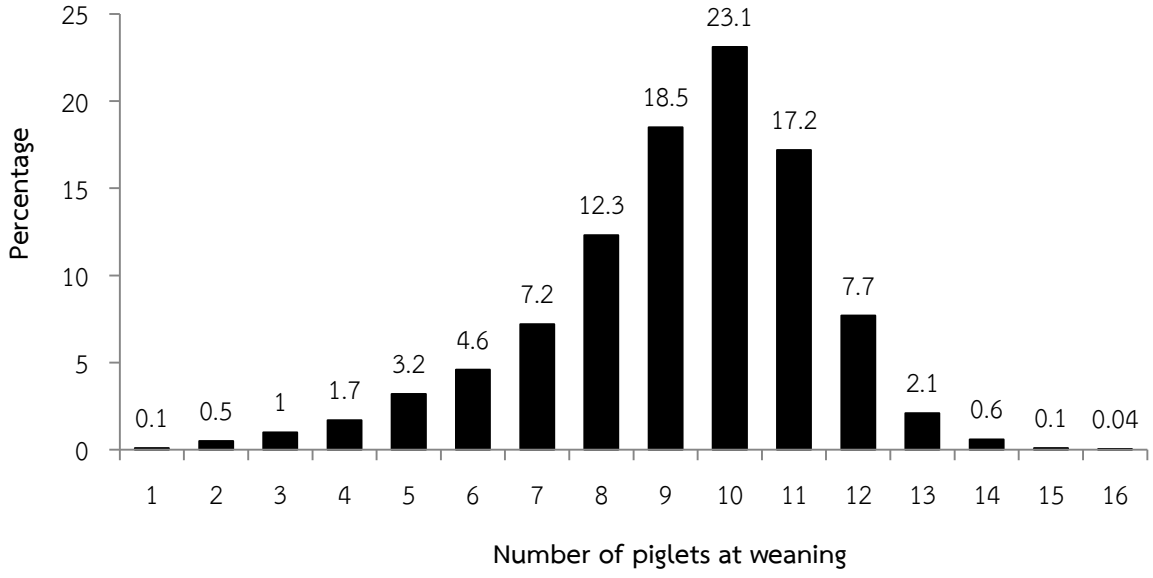
สหสัมพันธ์ (correlation)

การตายของลูกสุกรก่อนหย่านม (log transformation) มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับทั้งจำนวนลูกที่เลี้ยงต่อครอกและน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอด (ตารางที่ 2) โดยพบว่าเมื่อจำนวนลูกสุกรที่เลี้ยงต่อครอกเพิ่ม

มากขึ้นการตายของลูกสุกรหย่านมจะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย (r = 0.339, $P < 0.001$) ในทางตรงข้ามการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมจะลดลงเมื่อน้ำหนักแรกคลอดของลูกสุกรเพิ่มขึ้น (r = −0.185, $P < 0.001$) เมื่อการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมเพิ่มขึ้นจำนวนลูกสุกรหย่านมก็จะลดลงอย่างมีนัยสำคัญ (r = −0.396, $P < 0.001$) ที่น่าสนใจ คือ จำนวนลูกสุกรหย่านมต่อครอกมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับจำนวนลูกสุกรทั้งหมดแรกคลอด (r = 0.326, $P < 0.001$) จำนวนลูกสุกรแรกคลอดมีชีวิตต่อครอก (r = 0.195, $P = 0.001$) และจำนวนลูกที่เลี้ยงต่อครอก (r = 0.583, $P < 0.001$)



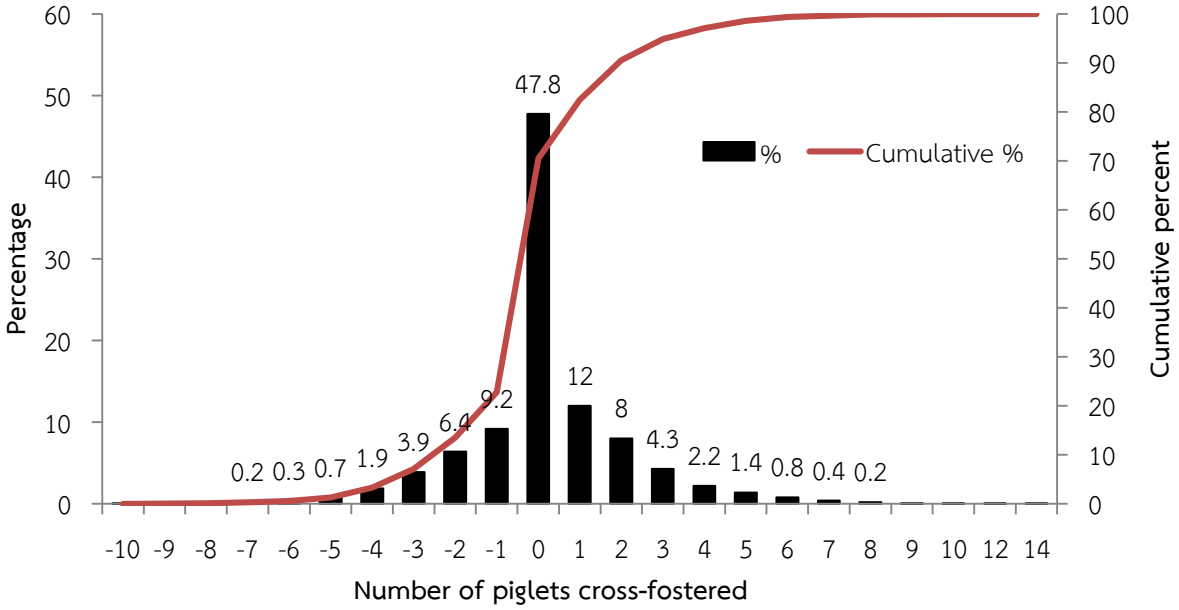
รูปที่ 6 การกระจายของความถี่ของอัตราการตายก่อนหย่านมของข้อมูล 11,154 ครอก จากแม่สุกรจำนวน 3,574 ตัว ในช่วงเวลาที่คลอดระหว่างปี ค.ศ. 2009 - 2012 ในฟาร์มสุกรในประเทศไทย



รูปที่ 7 การกระจายของความถี่ของลูกสุกรหย่านมของข้อมูล 11,154 ครอก จากแม่สุกรจำนวน 3,574 ตัว ในช่วงเวลาที่คลอดระหว่างปี ค.ศ. 2009 - 2012 ในฟาร์มสุกรในประเทศไทย

ตารางที่ 2 สหสัมพันธ์ (Pearson's correlations) ระหว่างอัตราการตายของลูกสุกรก่อนหย่านม (log transformation) และสมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ ของข้อมูล 11,154 ครอก จากแม่สุกรจำนวน 3,574 ตัว ในช่วงเวลาที่คลอดระหว่างปี ค.ศ. 2009 - 2012 ในฟาร์มสุกรในประเทศไทย

พารามิเตอร์	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)	*P* value
สหสัมพันธ์เชิงบวก		
จำนวนลูกสุกรแรกคลอดทั้งหมดต่อครอก	0.205	< 0.001
จำนวนลูกสุกรมีชีวิตต่อครอก	0.195	< 0.001
จำนวนลูกสุกรที่แม่เลี้ยงต่อครอก	0.339	< 0.001
จำนวนลูกสุกรที่ย้ายฝาก	0.114	< 0.001
สหสัมพันธ์เชิงลบ		
น้ำหนักแรกคลอดของลูกสุกร (กิโลกรัม)	−0.185	< 0.001
จำนวนลูกสุกรหย่านม	−0.396	< 0.001
น้ำหนักหย่านมของลูกสุกร (กิโลกรัม)	−0.135	< 0.001



รูปที่ 8 การกระจายของจำนวนลูกสุกรที่ถูกย้ายฝาก ใน 11,154 ครอก จากแม่สุกรจำนวน 3,574 ตัว ในช่วงเวลาที่คลอดระหว่างปี ค.ศ. 2009 - 2012 ในฟาร์มสุกรในประเทศไทย

ปัจจัยที่มีผลต่อการตายของลูกสุกรก่อนหย่านม

การวิเคราะห์ด้วยวิธี general linear mixed model แสดงให้เห็นว่าจำนวนลูกที่เลี้ยงต่อครอก (P < 0.001) น้ำหนักแรกคลอดของลูกสุกร (P < 0.001) และปฏิสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างลำดับท้องและจำนวนลูกที่เลี้ยงต่อครอก (P = 0.032) มีผลต่อการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมอย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตาม ลำดับท้องของแม่ (P = 0.143) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างลำดับท้องและน้ำหนักแรกคลอดของลูกสุกร (P = 0.599) และปฏิสัมพันธ์ระหว่างจำนวนลูกที่เลี้ยงต่อครอกและน้ำหนักแรกคลอดของลูกสุกร (P = 0.635) ไม่มีผลต่อการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมอย่างมีนัยสำคัญ

ผลของจำนวนลูกสุกรที่เลี้ยงต่อครอก (littermate)

อัตราการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมในแต่ละครอกที่มีความแตกต่างของจำนวนลูกที่เลี้ยงต่อครอก แสดงใน ตารางที่ 3 จากตารางแสดงให้เห็นว่าการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมในครอกที่มีลูก 13 – 15 ตัว (24.1%) สูงกว่าในครอกที่มีลูก 1 – 7 ตัว (11.9% $P < 0.001$) 8 – 10 (11.8% $P < 0.001$) และ 11 – 12 ตัวต่อครอก (14.6% $P < 0.001$) อย่างไรก็ดีการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมในครอกที่มีลูก 1 – 7 ตัวต่อครอกไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับครอกที่มีลูก 8 – 10 ตัวต่อครอก ($P = 0.316$)

ตารางที่ 3 อัตราการตายก่อนหย่านม (%) ในครอกที่มีจำนวนลูกสุกรแตกต่างกัน

จำนวนลูกสุกรภายในครอก	จำนวนครอก	อัตราการตายก่อนหย่านม (%)
1 – 7	670	11.9 ± 0.8[a]
8 – 10	3,642	11.8 ± 0.4[a]
11 – 12	4,839	14.6 ± 0.4[b]
13 – 15	2,003	24.1 ± 0.6[c]

[a, b, c] อักษรยกที่แตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

ผลของน้ำหนักแรกคลอดของลูกสุกร

การตายของลูกสุกรก่อนหย่านมในครอกที่มีน้ำหนักแรกคลอดต่ำ (18.8%) สูงกว่าในครอกที่มีน้ำหนักแรกคลอดปานกลาง (15.7%, $P = 0.002$) และในครอกที่มีน้ำหนักแรกคลอดสูง (12.1%, $P < 0.001$) (ตารางที่ 4) ยิ่งไปกว่านั้นการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมในครอกที่มีน้ำหนักแรกคลอดปานกลางสูงกว่าในครอกที่มีน้ำหนักแรกคลอดสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0001$) ตารางที่ 5 แสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างระหว่างจำนวนลูกที่เลี้ยงต่อครอกและน้ำหนักแรกคลอดของลูกสุกรพบว่าการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนลูกที่เลี้ยงต่อครอกเพิ่มขึ้นในทุกช่วงของน้ำหนักแรกคลอด ในครอกที่มีน้ำหนักแรกคลอดปานกลาง และในครอกที่มีน้ำหนักแรกคลอดสูง การตายของลูกสุกรก่อนหย่านมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อจำนวนลูกที่เลี้ยง ≥ 10 ตัวต่อครอก (ตารางที่ 5) อย่างไรก็ตาม ในครอกที่มีน้ำหนักแรกคลอดต่ำ มีการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อจำนวนลูกที่เลี้ยง ≥ 13 ตัวต่อครอก (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 4 อัตราการตายก่อนหย่านมของลูกสุกรแบ่งกลุ่มตามน้ำหนักแรกคลอดเฉลี่ย

น้ำหนักแรกคลอด	จำนวนแม่สุกร	อัตราการตายก่อนหย่านม (%)
ต่ำ	642	18.8 ± 0.8[a]
ปานกลาง	8,284	15.7 ± 0.3[b]
สูง	2,228	12.1 ± 0.5[c]

[a, b, c] อักษรยกที่แตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

ผลของลำดับท้องของแม่สุกร

อัตราการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมเฉลี่ย 15.9% 14.5% และ 16.3% ในแม่สุกรลำดับท้องที่ 1 2 – 4 และ 5 – 9 ตามลำดับ ($P = 143$) อย่างไรก็ตามผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างระหว่างลำดับท้องและจำนวนลูกสุกรที่เลี้ยงต่อครอกต่ออัตราการตายของลูกสุกรมีนัยสำคัญ ($P = 0.032$) บ่งชี้ว่าอัตราการตายของลูกสุกรในแต่ละลำดับท้องของแม่ขึ้นกับจำนวนลูกที่เลี้ยงต่อครอก

ตารางที่ 5 อัตราการตายก่อนหย่านมของลูกสุกรแบ่งกลุ่มตามน้ำหนักตัวแรกคลอดและจำนวนลูกสุกรภายในครอกเดียวกัน (littermate)

จำนวนลูกสุกรภายในครอกเดียวกัน	น้ำหนักแรกคลอด		
	ต่ำ	กลาง	สูง
1 – 7	12.7 ± 2.5^{a,A}	12.1 ± 0.8^{a,A}	8.9 ± 1.0^{a,A}
	(n = 46)	(n = 386)	(n = 238)
8 – 10	14.6 ± 1.3^{a,A}	10.9 ± 0.3^{b,A}	8.7 ± 0.5^{c,A}
	(n = 183)	(n = 2,539)	(n = 920)
11 – 12	16.7 ± 1.1^{a,A}	14.6 ± 0.3^{a,B}	11.3 ± 0.5^{b,B}
	(n = 229)	(n = 3,749)	(n = 861)
13 – 15	29.8 ± 1.3^{a,B}	24.5 ± 0.4^{a,C}	18.0 ± 1.0^{a,C}
	(n = 184)	(n = 1,610)	(n = 209)

$^{a, b, c}$ อักษรพิมพ์เล็กยกที่แตกต่างกันในแถวเดียวกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

$^{A, B}$ อักษรพิมพ์ใหญ่ยกที่แตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

ตารางที่ 6 อัตราการตายก่อนหย่านมในลูกสุกรแบ่งกลุ่มตามลำดับท้องของแม่สุกร (1 2 – 4 และ 5 – 9) และจำนวนลูกสุกรภายในครอกเดียวกัน (littermate)

จำนวนลูกสุกรภายในครอกเดียวกัน	ลำดับท้องของแม่สุกร		
	1	2 – 4	5 – 9
1 – 7	12.3 ± 1.1^{ab,A}	10.2 ± 1.2^{a,A}	13.1 ± 1.4^{b,A}
	(n = 223)	(n = 271)	(n = 176)
8 – 10	12.9 ± 0.6^{a,A}	10.7 ± 0.6^{a,A}	11.8 ± 0.7^{a,A}
	(n = 737)	(n = 1,710)	(n = 1,195)
11 – 12	15.4 ± 0.7^{a,B}	13.4 ± 0.6^{a,B}	15.0 ± 0.6^{a,B}
	(n = 635)	(n = 2,511)	(n = 1,693)
13 – 15	23.0 ± 0.9^{a,C}	23.8 ± 0.7^{a,C}	25.4 ± 0.9^{a,C}
	(n = 420)	(n = 952)	(n = 631)

$^{a, b, c}$ อักษรพิมพ์เล็กยกที่แตกต่างกันในแถวเดียวกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

$^{A, B}$ อักษรพิมพ์ใหญ่ยกที่แตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

ตารางที่ 6 แสดงอัตราการตายของลูกสุกรในแม่ลำดับท้องที่ 1 2 – 4 และ 5 – 9 ในแต่ละจำนวนลูกที่เลี้ยงต่อครอก จากการศึกษาพบว่าจำนวนลูกสุกรที่เลี้ยงต่อครอก ในกลุ่มแม่สุกรลำดับท้องที่ 2 – 4 มีอัตราการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมต่ำกว่าในกลุ่มแม่ลำดับท้องที่ 1 และ 5 – 9 อย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 6) อย่างไรก็ดีความแตกต่างของแต่ละกลุ่มลำดับท้องของแม่สุกรลดน้อยลงเมื่อจำนวนลูกที่เลี้ยงต่อครอกเพิ่มขึ้น โดยในทุกลำดับท้อง อัตราการตายของลูกสุกรเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อจำนวนลูกที่เลี้ยงต่อครอก ≥ 11 ตัวต่อครอก (ตารางที่ 6) ตารางที่ 7 แสดงผลของลำดับท้องของแม่สุกรต่ออัตราการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมแบ่งตามน้ำหนักแรกคลอด ที่น่าสนใจคืออัตราการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมจะลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อน้ำหนักแรกคลอดเพิ่มขึ้นในทุกลำดับท้อง (ตารางที่ 7) จากตารางพบว่า อัตราการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมต่ำที่สุด

เมื่อลูกสุกรมีน้ำหนักแรกคลอดสูงและเลี้ยงในแม่ลำดับท้องที่ 2 – 4 (10.6%) และอัตราการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมจะสูงที่สุดเมื่อลูกสุกรมีน้ำหนักแรกคลอดต่ำและเลี้ยงในแม่ลำดับท้องที่ 5 – 9 ($P < 0.001$)

ตารางที่ 7 อัตราการตายก่อนหย่านมของลูกสุกร (%) ในครอกที่มีน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดต่ำ ปานกลาง และสูง แบ่งกลุ่มตามลำดับท้องของแม่สุกร

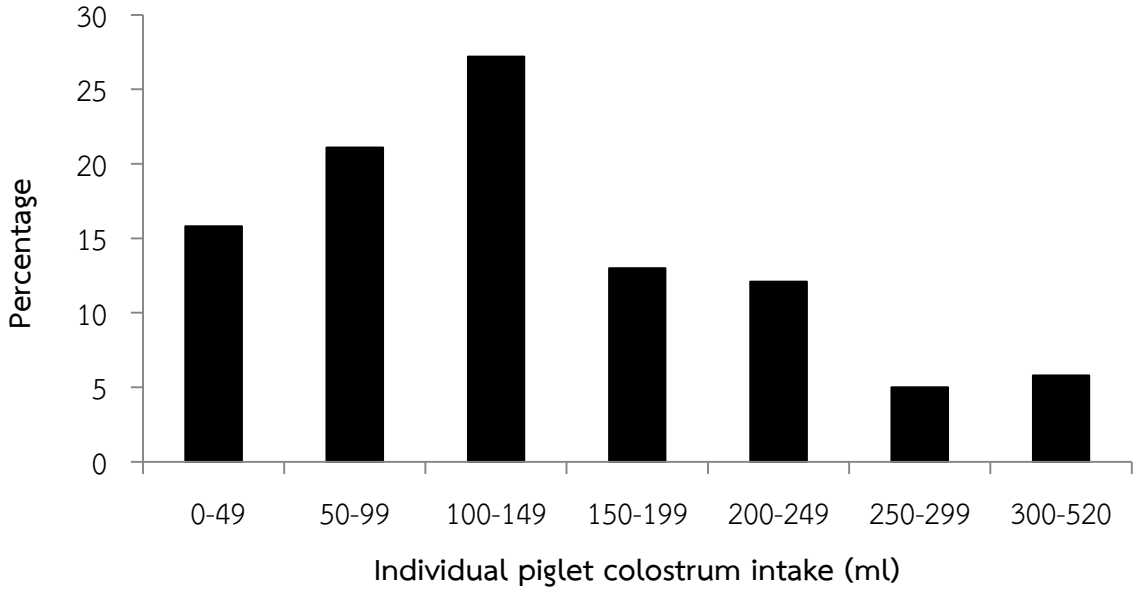
ลำดับท้องของแม่สุกร	น้ำหนักลูกสุกรแรกคลอด		
	ต่ำ	กลาง	สูง
1	18.4 ± 4.8^{a,A}	16.1 ± 0.4^{ab,A}	13.1 ± 1.0^{b,A}
	(n = 395)	(n = 1,392)	(n = 228)
2 – 4	18.1 ± 1.4^{a,A}	14.8 ± 0.3^{a,A}	10.6 ± 0.5^{b,A}
	(n = 145)	(n = 2,539)	(n = 1,286)
5 – 9	20.0 ± 1.6^{a,A}	16.3 ± 0.4^{a,A}	12.7 ± 0.6^{b,A}
	(n = 102)	(n = 2,879)	(n = 714)

$^{a, b}$ อักษรพิมพ์เล็กยกที่แตกต่างกันในแถวเดียวกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

^{A} อักษรพิมพ์ใหญ่ยกที่แตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

การทดลองที่ 2 ผลของลำดับท้องของแม่สุกรต่อปริมาณนมน้ำเหลืองที่ผลิตได้และนมน้ำเหลืองที่ลูกสุกรได้รับ

โดยเฉลี่ยพบว่าลูกสุกรได้รับนมน้ำเหลือง (ประมาณจากน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นภายใน 24 ชั่วโมง) เฉลี่ย 133.5±92 มิลลิลิตร ค่านี้คิดเป็น 9.5% ของน้ำหนักแรกคลอดของลูกสุกร โดยเฉลี่ยจำนวนลูกสุกรมีชีวิตต่อครอกเท่ากับ 10.3 ± 2.0 ตัว (พิสัย 6-14 ตัว) ค่าสัดส่วนของปริมาณนมน้ำเหลืองที่ลูกสุกรได้รับแสดงในรูปที่ 9



รูปที่ 9 ปริมาณนมน้ำเหลืองที่ลูกสุกรแต่ละตัวได้รับ (มิลลิลิตร)

ผลการศึกษาพบว่าปริมาณนมน้ำเหลืองที่ลูกสุกรได้รับสัมพันธ์กับน้ำหนักแรกคลอด (r=0.13, P=0.019) แต่ไม่สัมพันธ์กับลำดับการคลอด (P=0.52) และ ช่วงเวลาในการคลอดของลูกสุกรแต่ละตัว (P=0.40) โดยเฉลี่ย

แม่สุกรแต่ละตัวผลิตนมน้ำเหลืองได้เฉลี่ย 1,306 ± 554 มิลลิลิตร (พิสัย 380–2,870 มิลลิลิตร) ค่าของนมน้ำเหลืองที่ลูกสุกรได้รับ และนมน้ำเหลืองที่แม่สุกรผลิตได้ แบ่งกลุ่มตามลำดับท้อง 1 2-5 และ 6-8 แสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ค่าของนมน้ำเหลืองที่ลูกสุกรได้รับ และนมน้ำเหลืองที่แม่สุกรผลิตได้ แบ่งกลุ่มตามลำดับท้อง 1 2-5 และ 6-8

ตัวแปร	ลำดับท้อง		
	1	2-5	6-8
จำนวนแม่สุกร	9	13	11
จำนวนลูกสุกรมีชีวิต/ครอก	10.7	10.4	9.7
จำนวนลูกสุกร	93	128	104
น้ำหนักแรกคลอด (กรัม)	1.37	1.54	1.49
ปริมาณนมน้ำเหลืองที่ลูกสุกรได้รับ (มิลลิลิตร)	109.2[a]	155.2[b]	128.3[a]
นมน้ำเหลือง: น้ำหนักตัว (%)	8.2[a]	10.5[b]	9.2[a]
นมน้ำเหลืองที่ผลิตได้/ แม่ (มิลลิลิตร)	1,129	1,528	1,190

[a,b] แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในแถวเดียวกัน ($P<0.05$)

ผลการวิจัยบ่งชี้ว่าทั้งปริมาณนมน้ำเหลืองที่แม่สุกรผลิตได้ และนมน้ำเหลืองที่ลูกสุกรได้รับมีความแปรปรวนสูงมาก ดังนั้นการวิจัยจึงควรเน้นการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบในทางลบต่อปริมาณนมน้ำเหลืองในแม่สุกร และหาแนวทางแก้ไขโดยการลดความเสี่ยงที่จะทำให้ลูกสุกรได้รับนมน้ำเหลืองน้อยเกินไป ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าแม่สุกรท้องแรก และลูกสุกรที่มีน้ำหนักแรกคลอดต่ำมีความเสี่ยงที่จะผลิตนมน้ำเหลืองได้ไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกสุกร

การทดลองที่ 3 ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณนมน้ำเหลืองที่ลูกสุกรได้รับ

ในการทดลองนี้ปริมาณนมน้ำเหลืองที่ลุกสุกรได้รับ ทำการประเมินจากสูตรดังนี้

Colostrum intake (gram) = -217.4 + (0.217*t) + (1,861,019*BW24h/t) + BW*(54.8-1,861,019/t)*((0.99853.7 *10^{-4}*tFS) + (6.1*10^{-7}*tFS^2))

BW=birth weight (kg)

BW24h=body weight at 24 h after birth (kg)

t= time elapsed between the first and the second weighting (min)

tFS = the interval between birth and first sucking (min)

ที่มา: Foisnet *et al*. (2010). J. Anim. Sci. 88:1684-1693.

จากการทดลองพบว่าโดยเฉลี่ยสุกรแต่ละตัวได้รับนมน้ำเหลือง 245 ± 167 กรัม (0 - 595) ตัวแปรที่มีความเกี่ยวข้องกับปริมาณนมน้ำเหลืองที่ลูกสุกรได้รับแสดงในตารางที่ 9 ตัวแปรหลักๆ ที่มีผลต่อปริมาณนม

น้ำเหลืองที่ลูกสุกรได้รับ ประกอบด้วย ลำดับท้อง ลำดับการคลอด ระยะเวลาระหว่างการคลอดลูกสุกรแต่ละตัว น้ำหนักลูกสุกรที่ 24 ชั่วโมงหลังคลอด จำนวนลูกสุกรมีชีวิต จำนวนลูกสุกรทั้งหมด และน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นใน 24 ชั่วโมงแรกหลังคลอด ($P < 0.05$) อย่างไรก็ดีในการทดลองครั้งนี้พบว่าน้ำหนักแรกคลอดและระยะเวลาในการคลอดทั้งหมดไม่มีผลกระทบต่อปริมาณนมน้ำเหลืองที่ลูกสุกรได้รับ

ตารางที่ 9 ปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับปริมาณนมน้ำเหลืองที่ลูกสุกรได้รับ (n=95)

ตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)	*P* value
ลำดับท้อง (parity)	-0.551	<0.001
ลำดับการคลอด (birth order)	-0.296	0.004
จำนวนลูกสุกรแรกคลอดทั้งหมดต่อครอก	-0.347	<0.001
จำนวนลูกสุกรแรกคลอดมีชีวิต	-0.310	0.002
ระยะห่างระหว่างการคลอด	0.381	<0.001
น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น	0.988	<0.001
น้ำหนักที่อายุ 24 ชั่วโมง	0.503	<0.001
น้ำหนักแรกคลอด	0.132	0.214
ระยะเวลาในการคลอดทั้งหมด	0.041	0.691

การทดลองที่ 4 ผลของการเหนี่ยวนำคลอดต่ออุบัติการณ์ของสายสะดือแตก ค่าออกซิเจนในกระแสเลือด ค่าความเข้มข้นของกลูโคสในกระแสเลือด และปริมาณนมน้ำเหลืองที่ลูกสุกรได้รับ

สมรรถภาพทางการสืบพันธุ์และปริมาณนมน้ำเหลืองที่ลูกสุกรได้รับในกลุ่มสุกรที่ถูกเหนี่ยวนำคลอดเปรียบเทียบกับสุกรที่คลอดตามปกติแสดงในตารางที่ 1 โดยเฉลี่ยพบว่าอุบัติการณ์ของการช่วยคลอดและปัญหาสายสะดือแตกพบได้บ่อยกว่าในลูกสุกรที่คลอดจากแม่สุกรที่ถูกเหนี่ยวนำคลอด ($P < 0.05$) นอกจากนี้ยังพบว่าลูกสุกรที่คลอดจากแม่สุกรที่เหนี่ยวนำคลอดมีค่ากลูโคสในกระแสเลือดทั้งช่วงแรกคลอดและที่ 24 ชั่วโมงหลังคลอดต่ำกว่าสุกรที่คลอดปกติอย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ดีการเหนี่ยวนำคลอดไม่ส่งผลกระทบต่อปริมาณนมน้ำเหลืองที่ลูกสุกรได้รับ (ตารางที่ 10)

การเหนี่ยวนำการคลอดในแม่สุกรเป็นเครื่องมือในการจัดการแบบหนึ่งที่อาจมีโอกาสช่วยในการลดปัญหาการตายของลูกสุกรแรกคลอดได้ ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าการเหนี่ยวนำการคลอดส่งผลให้เกิดอุบัติการณ์ของสายสะดือแตกได้ และลดค่าความเข้มข้นของกลูโคสในกระแสเลือด ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการเฝ้าคลอดมีความสำคัญต่อโปรแกรมการเหนี่ยวนำคลอด โดยสรุปการเหนี่ยวนำคลอดเพิ่มอุบัติการณ์ของการช่วยคลอด และลดความเข้มข้นของกลูโคสในกระแสเลือด แต่ไม่ส่งผลกระทบต่อปริมาณนมน้ำเหลืองที่ลูกสุกรได้รับ การเฝ้าคลอดอย่างระมัดระวังจึงควรทำทุกครั้งหลังโปรแกรมการเหนี่ยวนำคลอดในแม่สุกร

ตารางที่ 10 สมรรถภาพทางการสืบพันธุ์และปริมาณนมน้ำเหลืองที่ลูกสุกรได้รับ (mean ± SEM) ในสุกรที่เหนี่ยวนำคลอดเปรียบเทียบกับแม่สุกรที่คลอดตามปกติ

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n = 37)	กลุ่มเหนี่ยวนำคลอด (n = 58)
ลำดับท้อง	4.2 ± 0.3[a]	3.7 ± 0.1[a]
จำนวนลูกสุกรแรกคลอดทั้งหมดต่อครอก	10.8 ± 0.4[a]	15.7 ± 0.5[b]
จำนวนลูกสุกรมีชีวิตต่อครอก	10.1 ± 0.4[a]	14.7 ± 0.4[b]
ระยะเวลาในการคลอด (ชั่วโมง)	162.0 ± 11.0[a]	211.0 ± 10.9[b]
น้ำหนักแรกคลอด (กรัม)	1.42 ± 0.04[a]	1.61 ± 0.04[b]
การช่วยคลอด (%)	3/37 (8.1%)[a]	20/58 (34.5%)[b]
สายสะดือแตก (%)	1/35 (2.9%)[a]	9/50 (18.0%)[b]
ค่าออกซิเจนในกระแสเลือด (%)	92.5 ± 1.5[a]	89.3 ± 1.6[a]
ค่ากลูโคสในกระแสเลือดแรกคลอด (มก./ดล.)	53.9 ± 2.0[a]	45.7 ± 1.6[b]
ค่ากลูโคสในกระแสเลือดที่ 24 ชั่วโมง (มก./ดล.)	112.7 ± 6.9[a]	95.7 ± 3.8[b]
ปริมาณนมน้ำเหลืองที่ลูกสุกรได้รับ (กรัม)	233 ± 28[a]	252 ± 21[a]

[a,b] อักษรที่แตกต่างกันในแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

การทดลองที่ 5 ระยะเวลาในการคลอด ปัญหาหลังคลอด และการสูญเสียความหนาไขมันสันหลังในแม่สุกรท้องแรก และแม่สุกรหลายลำดับท้องในเขตร้อน

สมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ ความผิดปกติหลังคลอด และการสูญเสียไขมันสันหลังในแม่สุกรท้องแรกและแม่สุกรหลายท้องแสดงในตารางที่ 11 โดยเฉลี่ยแม่สุกรใช้เวลาในการคลอด 114.5 ± 60.2 นาที (พิสัย 30 – 373 นาที) ระยะเวลาในการคลอดของแม่สุกรท้องแรกและแม่สุกรหลายท้องไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เปอร์เซ็นต์ของลูกสุกรตายแรกคลอดในแม่สุกรที่มีระยะเวลาในการคลอดนานกว่า 4 ชั่วโมง (เฉลี่ย 287.9 นาที) สูงกว่าแม่สุกรที่มีระยะเวลาในการคลอดเร็วกว่า 2 ชั่วโมง (เฉลี่ย 85.5 นาที) อย่างมีนัยสำคัญ (29.2% และ 7.9% ตามลำดับ $P<0.044$)

ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา งานวิจัยหลายชิ้นพยายามทำขึ้นเพื่อประเมินปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความสามารถของแม่สุกรที่จะผลิตน้ำนมให้เพียงพอต่อลูกสุกร เพื่อที่จะเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตของลูกสุกรและลดการสูญเสียก่อนหย่านม ในประเทศเขตร้อน อุณหภูมิและความชื้นที่สูงอาจจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้การกินอาหารของแม่สุกรต่ำกว่ามาตรฐานในช่วงเลี้ยงลูกส่งผลให้เกิดภาวะขาดสมดุลพลังงาน (negative energy balance) ในการศึกษาครั้งนี้สุกรท้องแรกสูญเสียความหนาไขมันสันหลังมากกว่าสุกรหลายท้อง ซึ่งอาจนำไปสู่ความล้มเหลวของระบบสืบพันธุ์ที่ตามมาได้ ดังนั้นจึงควรเน้นการดูแลสุกรที่คลอดท้องแรกเป็นพิเศษ นอกจากนี้การศึกษาครั้งนี้ยังแสดงให้เห็นว่าเกือบ 50% ของสุกรท้องแรกยังคงมีไข้อยู่จนถึงวันที่ 3 หลังคลอด (ตารางที่ 11) ดังนั้นการให้ยาหลังคลอด เช่น ยาปฏิชีวนะ ยาลดอักเสบ และวิตามิน จึงควรใช้ยาที่มีคุณภาพสูงสำหรับแม่สุกรท้องแรก

ตารางที่ 11 ปัญหาหลังคลอดในแม่สุกรท้องแรก เปรียบเทียบกับแม่สุกรหลายลำดับท้อง (LSmeans±SEM)

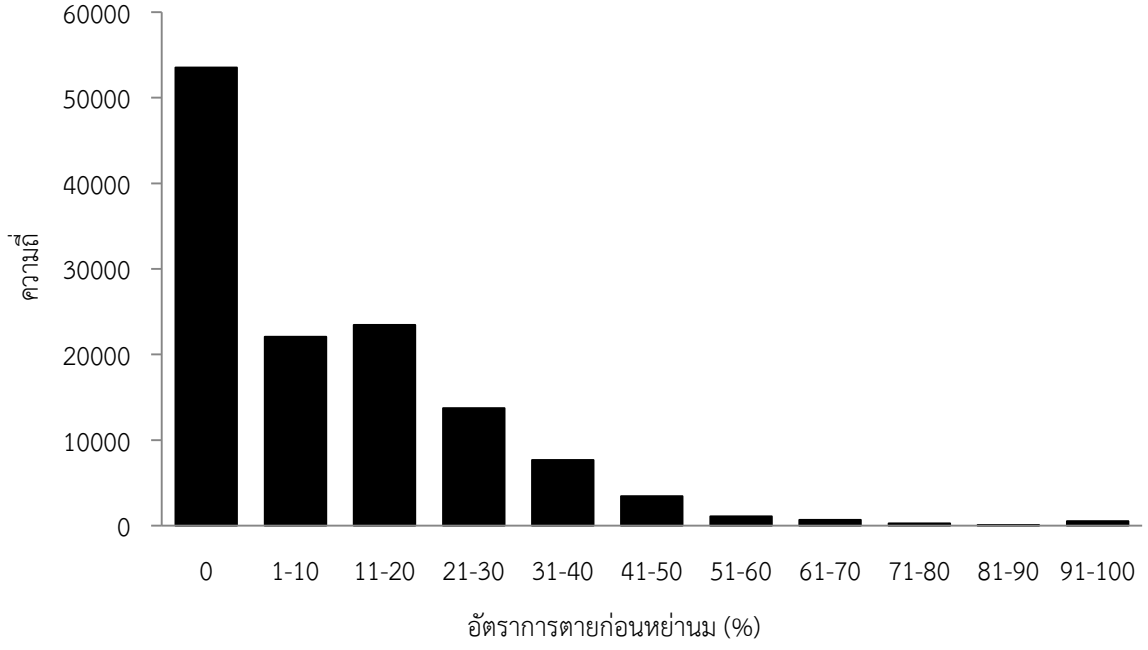
ตัวแปร	แม่สุกรท้องแรก (n = 42)	แม่สุกรหลายท้อง (n = 39)
สมรรถภาพการสืบพันธุ์		
ความหนาไขมันสันหลังก่อนคลอด (มม.)	20.8±0.5[a]	21.6±0.4[a]
จำนวนลูกสุกรแรกคลอดทั้งหมด/ครอก	11.3±0.7[a]	11.6±0.6[a]
จำนวนลูกสุกรแรกคลอดมีชีวิต/ครอก	9.5±0.9[a]	10.5±0.7[a]
ตายแรกคลอด (%)	16.3±4.1[a]	13.7±3.2[a]
มัมมี่ (%)	5.2±3.8[a]	0.8±2.9[a]
ระยะเวลาในการคลอด (นาที)	175±6.7[a]	185±5.2[a]
ความหนาไขมันสันหลังที่ 21 วัน (มม.)	17.4±0.8[a]	20.5±0.7[b]
การสูญเสียไขมันสันหลัง (มม.)	3.4±0.9[a]	1.1±0.7[b]
เปอร์เซนต์ที่สูญเสีย (%)	15.7±3.9[a]	4.8±3.1[b]
ความผิดปกติหลังคลอด		
เป็นไข้ในวันที่ 0	85.7[a]	66.7[b]
เป็นไข้ในวันที่ 1	59.5[a]	51.3[a]
เป็นไข้ในวันที่ 2	50.0[a]	33.3[a]
เป็นไข้ในวันที่ 3	48.8[a]	18.8[b]
หนองไหลในวันที่ 0	19.1[a]	7.7[a]
หนองไหลในวันที่ 1	57.1[a]	53.8[a]
หนองไหลในวันที่ 2	57.1[a]	82.0[b]
หนองไหลในวันที่ 3	38.1[a]	64.1[b]
เบื่ออาหารในวันที่ 0	52.4[a]	23.1[b]
เบื่ออาหารในวันที่ 1	57.1[a]	41.0[a]
เบื่ออาหารในวันที่ 2	40.5[a]	33.3[a]
เบื่ออาหารในวันที่ 3	33.3[a]	23.1[a]
นมแห้งในวันที่ 0	28.6[a]	41.0[a]
นมแห้งในวันที่ 1	59.5[a]	61.5[a]
นมแห้งในวันที่ 2	69.1[a]	76.9[a]
นมแห้งในวันที่ 3	64.3[a]	82.1[a]

การทดลองที่ 6 การตายของลูกสุกรก่อนหย่านมในฟาร์มสุกรในประเทศไทย: ผลของขนาดฟาร์มและลำดับครอกของแม่สุกร

โดยทั่วไปเป้าหมายของการปรับปรุงพันธุ์ในสุกรมีวัตถุประสงค์เพื่อให้มีขนาดครอก/แม่/ปี สูงที่สุด โดยเฉลี่ย ฟาร์มสุกรในประเทศไทย สามารถผลิตลูกสุกรมีชีวิตได้ประมาณ 11-12 ตัว/ครอก ในขณะที่ลูกสุกรหย่านมได้ที่ 9-10 ตัว/ครอก การสูญเสียลูกสุกรก่อนหย่านมยังคงสูงในฟาร์ม อัตราการตายของลูกสุกรก่อนหย่านม (PWM) อยู่ระหว่าง 11.0-14.3% ซึ่งเทียบเป็นการสูญเสียทางเศรษฐกิจต่ออัตราการตายก่อนหย่านม 1.0% เท่ากับ €7.07 ปัจจัยต่างๆ เช่น ลำดับท้องของแม่สุกร อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมและขนาดครอกมีความเกี่ยวข้อง

กับการตายก่อนหย่านม วัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้เพื่อศึกษาการเกิดการตายก่อนหย่านมในลูกสุกรภายในฟาร์มของประเทศไทยโดยสัมพันธ์กับขนาดฟาร์มและลำดับท้องของแม่สุกร

การศึกษาครั้งนี้เก็บข้อมูลจากฟาร์มสุกรในประเทศไทยจำนวน 21 ฟาร์มในระหว่างปี ค.ศ. 2007-2010 เก็บข้อมูลแม่สุกรรายตัวจากฐานข้อมูลในโปรแกรมของฟาร์ม (PigLIVE®, บริษัท ไลฟ์ อินฟอร์เมติก จำกัด, ประเทศไทย) ข้อมูลทั้งหมดมาจาก 150,487 ครอก จากแม่สุกร จำนวน 60,176 ตัว ทำการตรวจสอบข้อมูลดิบและข้อมูลทางระบบสืบพันธุ์ก่อนทำการวิเคราะห์ได้ คำนวณอัตราการตายก่อนหย่านมเป็นรายแม่จากสูตร อัตราการตายก่อนหย่านม (%) = [(จำนวนลูกสุกรที่เลี้ยงต่อครอก – จำนวนลูกสุกรหย่านม) /จำนวนลูกสุกรที่เลี้ยงต่อครอก] จำนวนลูกสุกรที่เลี้ยงต่อครอก คำนวณมาจากจำนวนลูกสุกรแรกคลอดมีชีวิตรวมกับจำนวนลูกสุกรย้ายฝาก ข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ (เช่น ครอกที่มีระยะเลี้ยงลูกน้อยกว่า 15 วันหรือมากกว่า 35 วัน จำนวนลูกสุกรแรกคลอดมีชีวิตที่มีค่าเท่ากับศูนย์หรือมากกว่า 26 ตัว/ครอก จำนวนลูกสุกรหย่านมที่มากกว่า 16 ตัว/ครอก และอัตราการตายก่อนหย่านมต่ำกว่าศูนย์หรือมากกว่า 100%) จะถูกตัดออก (n = 30,157 ครอก) ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ทั้งสิ้น 120,330 ครอก จากแม่สุกร จำนวน 52,484 แม่ แม่สุกรถูกแบ่งตามลำดับท้องเป็น 6 กลุ่ม ได้แก่ 1 2 3 4 5 และ ≥6 ขนาดของฟาร์มถูกแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ฟาร์มขนาดเล็ก (373-712 แม่/ฟาร์ม) และขนาดใหญ่ (1,731-10,348 แม่/ฟาร์ม) ทำการวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้โปรแกรม SAS การกระจายของข้อมูลอัตราการตายก่อนหย่านมแสดงในรูปที่ 10 อัตราการตายก่อนหย่านมได้แปลงเป็นข้อมูลในรูปแบบ log และทำการวิเคราะห์ด้วยวิธี multiple ANOVA โดยใช้วิธี general linear model procedure ของโปรแกรม SAS โมเดลของการวิเคราะห์ประกอบด้วย ขนาดฟาร์ม จำนวนฟาร์มในแต่ละขนาด เดือนที่คลอด ปีที่คลอด ลำดับครอก และ interaction ระหว่างลำดับท้องและเดือนที่คลอด ลำดับครอกและขนาดฟาร์ม และเดือนที่คลอดและขนาดฟาร์ม Least-squares means ใช้วิเคราะห์ด้วยวิธี Tukey-Kramer ค่า $P < 0.05$ ถือว่าข้อมูลมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



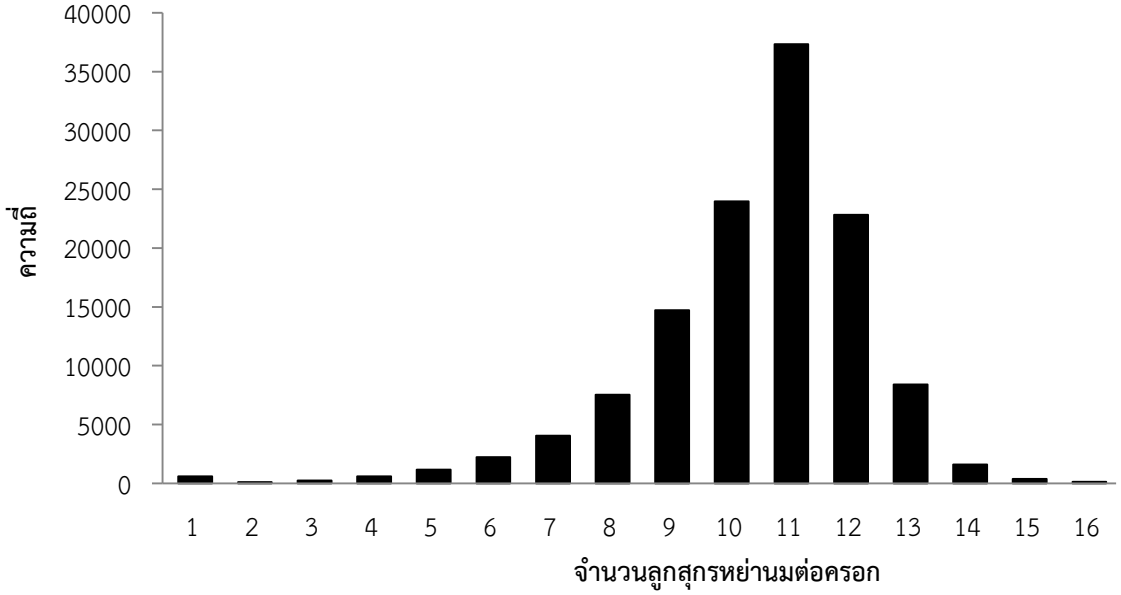
รูปที่ 10 การกระจายความถี่ของอัตราการตายก่อนหย่านม (n = 120,330 ครอก)

สมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ของแม่สุกรแสดงในตารางที่ 12 การกระจายของอัตราการตายก่อนหย่านมและจำนวนลูกสุกรหย่านมแสดงในรูปที่ 10 และ 11 ตามลำดับ อัตราการตายก่อนหย่านมเฉลี่ย 12.2% และมีความแปรปรวนระหว่างฟาร์ม ตั้งแต่ 5.6 - 20.6% ($P < 0.001$) ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการตายก่อนหย่านมประกอบไปด้วยลำดับท้อง ($P < 0.001$) เดือนที่คลอด ($P < 0.001$) ปีที่คลอด ($P < 0.001$) ขนาดฟาร์ม ($P<0.001$) จำนวนฟาร์มในแต่ละขนาด ($P < 0.001$) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างลำดับท้องและเดือนที่คลอด ($P = 0.002$) ลำดับท้องและขนาดฟาร์ม ($P < 0.001$) และเดือนที่คลอดและขนาดฟาร์ม ($P < 0.001$)

ตารางที่ 12 สมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ของแม่สุกร (n = 120,330 ครอก)

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย ± SD	พิสัย
ลำดับท้อง	3.3 ± 2.0	1-14
จำนวนลูกสุกรมีชีวิต/ครอก	10.7 ± 2.6	1-24
จำนวนลูกสุกรแรกคลอด/ครอก	11.7 ± 2.7	1-26
เปอร์เซ็นต์ลูกสุกรตายแรกคลอด	5.6 ± 9.3	0-100
เปอร์เซ็นต์มัมมี่	2.6 ± 8.0	0-100
น้ำหนักลูกสุกรแรกคลอด(กิโลกรัม)	1.6 ± 0.3	1-3
จำนวนลูกสุกรหย่านม/ครอก	9.4 ± 2.0	0-16
อัตราการตายก่อนหย่านม (%)	12.2 ± 15.2	0-100

แม่สุกรลำดับท้องที่ 1 มีอัตราการตายก่อนหย่านม (12.8%) สูงกว่าแม่สุกรลำดับท้องที่ 2 (11.9%, $P < 0.001$) และ 3 (12.1%, $P = 0.003$)



รูปที่ 11 การกระจายของความถี่จำนวนลูกสุกรหย่านมต่อครอก (n = 120,330 ครอก)

โดยเฉลี่ยอัตราการตายก่อนหย่านมในฟาร์มขนาดใหญ่ เท่ากับ 14.7% (พิสัย 7.3% - 20.2%) ซึ่งสูงกว่าฟาร์มขนาดเล็ก (10.4% พิสัย 5.5% - 17.7% $P < 0.001$) อย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 อัตราการตายก่อนหย่านม (least-squares means) ในฟาร์มขนาดใหญ่และขนาดเล็ก

ฟาร์มขนาดใหญ่			ฟาร์มขนาดเล็ก		
ฟาร์ม	จำนวน	อัตราการตายก่อนหย่านม (%)	ฟาร์ม	จำนวน	อัตราการตายก่อนหย่านม (%)
A	3,463	14.8	I	623	10.5
B	10,348	13.4	J	667	8.4
C	5,474	17.7	K	712	8.2
D	9,440	15.0	L	674	17.7
E	3,811	20.2	M	396	7.5
F	1,731	9.2	N	655	10.9
G	8,097	7.3	M	672	14.9
H	2,796	20.0	N	373	12.6
			O	444	15.2
			P	572	7.6
			Q	561	9.6
			R	380	6.3
			S	603	5.5

อัตราการตายก่อนหย่านมแบ่งตามลำดับท้องและขนาดฟาร์มแสดงในตารางที่ 14

ตารางที่ 14 อัตราการตายก่อนหย่านม (least-squares means) ในฟาร์มขนาดเล็ก (เฉลี่ย=563 แม่/ฟาร์ม) และขนาดใหญ่ (เฉลี่ย = 5,605 แม่/ฟาร์ม) โดยแบ่งกลุ่มตามลำดับครอก

ลำดับท้อง	ฟาร์มขนาดใหญ่	ฟาร์มขนาดเล็ก
1	14.9 ± 0.1^{a}	10.7 ± 0.2^{b}
2	13.8 ± 0.1^{a}	10.1 ± 0.2^{b}
3	14.5 ± 0.1^{a}	9.7 ± 0.3^{b}
4	14.9 ± 0.1^{a}	10.5 ± 0.3^{b}
5	15.2 ± 0.2^{a}	11.6 ± 0.4^{b}
≥6	14.9 ± 0.1^{a}	9.6 ± 0.5^{b}

^{a,b} อักษรยกที่แตกต่างกันระหว่างแถวมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $P < 0.05$

การศึกษาครั้งนี้สรุปว่า อัตราการตายก่อนหย่านมเฉลี่ยใน 21 ฟาร์มในประเทศไทยเท่ากับ 12.2% โดยมีความแปรปรวนระหว่างฟาร์มอยู่ในช่วง 5.6 - 20.6% ($P < 0.001$) โดยเฉลี่ยอัตราการตายก่อนหย่านมสูงในฟาร์มขนาดใหญ่มากกว่าฟาร์มขนาดเล็ก และพบในแม่สุกรลำดับท้องที่ 1 มากกว่าแม่สุกรในลำดับท้องที่ 2-4

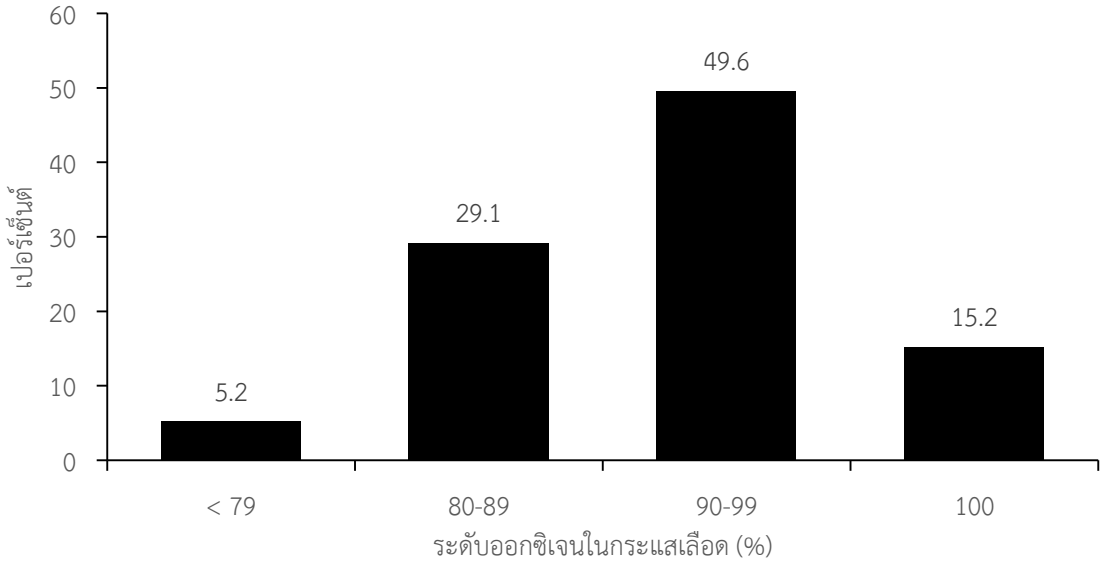
การทดลองที่ 7 ผลของระยะห่างระหว่างคลอดกับปริมาณออกซิเจนในกระแสเลือดในลูกสุกร

การขาดอากาศหายใจระหว่างคลอดเป็นสาเหตุหลักในการตายแรกคลอดแบบไม่ติดเชื้อและนำไปสู่การตายก่อนหย่านม ยิ่งไปกว่านั้น การขาดอากาศหายใจจะเพิ่มช่วงเวลาตั้งแต่เกิดจนดูดนมครั้งแรก ซึ่งมีผลทำให้

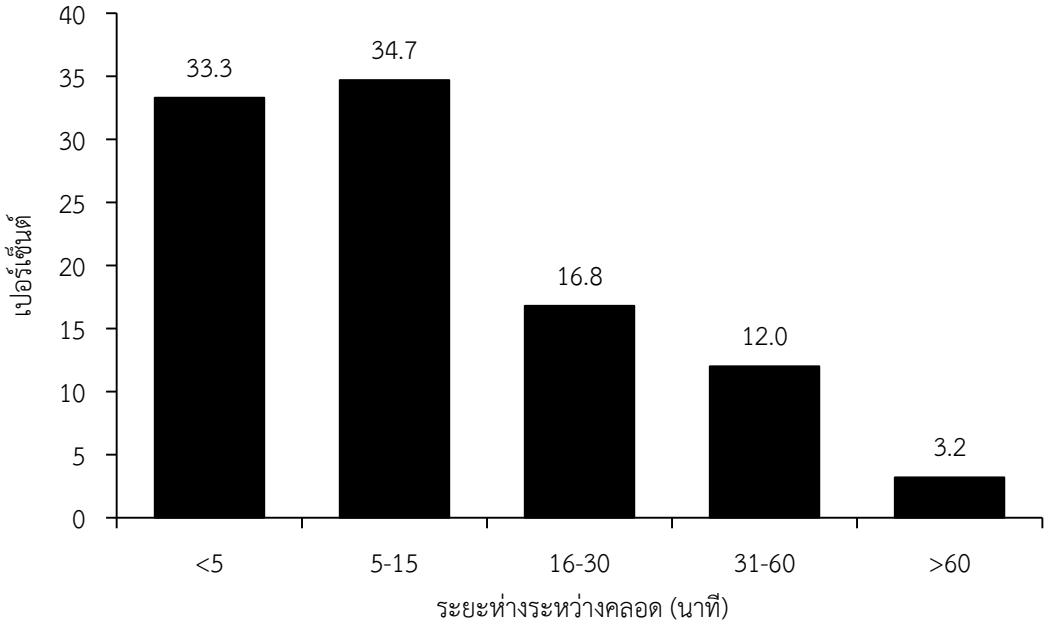
อัตราการเจริญเติบโตลดลงและเพิ่มการตายในลูกสุกร ปริมาณออกซิเจนในกระแสเลือดในลูกสุกรเป็นตัวบ่งชี้การรอดของลูกสุกรหลังคลอด ปริมาณออกซิเจนในกระแสเลือดในลูกสุกรที่ต่ำกว่า 90% แสดงถึงการขาดอากาศ ข้อมูลเรื่องปริมาณออกซิเจนในกระแสเลือดในลูกสุกรที่เกี่ยวข้องกับระยะห่างระหว่างคลอดยังไม่มีรายงาน วัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้เพื่อศึกษาผลของระยะห่างระหว่างคลอดกับปริมาณออกซิเจนในกระแสเลือดในลูกสุกร

การทดลองนี้ทำในฟาร์มสุกรบริเวณภาคตะวันตกของประเทศไทยในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม 2556 จำนวนลูกสุกรทั้งหมดที่ทำการศึกษารวม 1,009 ตัวจากแม่สุกร 85 แม่ แม่สุกรทั้งหมดอยู่ภายในโรงเรือนแบบเปิดและเลี้ยงในคอกแบบเดี่ยวตลอดระยะการเลี้ยงลูก แม่สุกรอุ้มท้องจะย้ายเข้าคอกคลอดก่อนวันกำหนดคลอดประมาณ 1 สัปดาห์ ขณะคลอดให้แม่สุกรคลอดเอง และได้ทำการเฝ้าคลอดตลอดเวลา ทำการวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (bpm) และระดับออกซิเจนในกระแสเลือด (%) ทันทีหลังคลอดบริเวณใบหูโดยใช้เครื่อง Pulse oximetry (EDAN VE-H100B Pulse Oximeter, Edan Instrument Inc®, CA, USA) จดบันทึกเวลาระยะห่างระหว่างคลอด “ขาดออกซิเจน” คือ ปริมาณออกซิเจนในกระแสเลือดในลูกสุกรที่ต่ำกว่า 90% วิเคราะห์ทางสถิติด้วยวิธี General Linear Model (GLM) Chi-squared test และ Pearson’s correlation โดยใช้โปรแกรม SAS

ผลการทดลองพบว่าลูกสุกรมีอัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ย 64.8 ± 31.8 ครั้ง/นาที (23-250 ครั้ง/นาที) และ ระดับออกซิเจนในกระแสเลือดเฉลี่ย 91.6 ± 8.3% (ช่วง 10-100%) ระยะห่างระหว่างคลอดเฉลี่ย 14.8 ± 18.9 นาที (ช่วง 0 – 213 นาที) การกระจายความถี่ของระดับออกซิเจนในกระแสเลือด (%) และระยะห่างระหว่างคลอดแสดงในรูปที่ 12 และ 13



รูปที่ 12 การกระจายความถี่ของระดับออกซิเจนในกระแสเลือด (%) ในลูกสุกรแรกคลอด จำนวน 1,009 ตัว



รูปที่ 13 การกระจายความถี่ของระยะห่างระหว่างคลอด (นาที) ในลูกสุกรแรกคลอด จำนวน 1,009 ตัว

ตารางที่ 15 ค่าความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจนในกระแสเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจ ระยะห่างระหว่างคลอด อัตราการตายก่อนหย่านมและปริมาณน้ำนมเหลืองที่กินได้

พารามิเตอร์	ปริมาณออกซิเจนในกระแสเลือด	
	Correlation coefficient	P value
อัตราการเต้นของหัวใจ	-0.16	<0.001
ระยะห่างระหว่างคลอด	-0.07	0.030
อัตราการตายก่อนหย่านม	0.02	0.600
ปริมาณน้ำนมเหลืองที่กินได้	-0.04	0.270

ผลการทดลองพบว่าปริมาณออกซิเจนในกระแสเลือดไม่สัมพันธ์กับอัตราการตายก่อนหย่านมและปริมาณน้ำนมเหลืองที่กินได้ แต่มีความสัมพันธ์กับระยะห่างระหว่างการคลอด โดยพบว่าเมื่อระยะห่างระหว่างการคลอดเพิ่มขึ้นปริมาณออกซิเจนในกระแสเลือดก็จะลดลงอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 16 ปริมาณออกซิเจนในกระแสเลือด (Least square means ± SEM) แบ่งตามระยะห่างระหว่างคลอด (n = 1,009)

ระยะห่างระหว่างคลอด (นาที)	จำนวน	ปริมาณออกซิเจนในกระแสเลือด (%)	เปอร์เซ็นต์ของลูกสุกรที่ขาดออกซิเจน (%)
< 5	390	92.0± 0.4	36.8[a]
6-30	470	91.7±0.4	40.0[a]
31-60	121	90.4±0.8	50.8[b]
>60	28	90.3±1.6	46.4[ab]

[a,b] อักษรยกที่แตกต่างกันระหว่างคอลัมน์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $P < 0.05$

จากการทดลองยังพบอีกว่าเปอร์เซ็นต์ของลูกสุกรที่ขาดออกซิเจนจะสูงขึ้นเมื่อระยะห่างระหว่างการคลอดเพิ่มขึ้นจาก <30 นาที เป็น 31-60 นาที สรุปได้ว่าระยะห่างระหว่างคลอดมีผลต่อปริมาณออกซิเจนในกระแสเลือด เมื่อระยะห่างระหว่างคลอด >30 นาทีจะทำให้พบลูกสุกรขาดออกซิเจนเพิ่มขึ้น

การทดลองที่ 8 อัตราการรอดชีวิตของลูกสุกรแรกคลอดสัมพันธ์กับความเข้มข้นของน้ำตาลในกระแสเลือด

ลักษณะทางกายภาพ เช่น น้ำหนักแรกคลอด อุณหภูมิร่างกาย อัตราการเต้นของหัวใจ ระดับออกซิเจนในกระแสเลือด ลำดับการคลอด สีผิว ลักษณะของสะดือ และ ความเข้มข้นของน้ำตาลในเลือด มีความเกี่ยวข้องกับอัตราการรอดชีวิตของลูกสุกรแรกคลอด ความเข้มข้นของน้ำตาลในเลือดของลูกสุกรแสดงถึงสุขภาพและระดับพลังงานสำรองในร่างกายของลูกสุกรแรกคลอด ระดับความเข้มข้นของน้ำตาลในเลือดของลูกสุกรแรกคลอดที่ต่ำเกินไป หรือสูงเกินไป อาจมีผลกระทบต่อการอัตราการตายก่อนหย่านมในลูกสุกร อย่างไรก็ดียังไม่มีรายงานเกี่ยวกับข้อมูลของความเข้มข้นของน้ำตาลในกระแสเลือดของลูกสุกรต่ออัตราการรอดชีวิตในลูกสุกรเขตร้อน วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อศึกษาผลของความเข้มข้นของน้ำตาลในเลือดต่ออัตราการรอดชีวิตของลูกสุกรแรกคลอดในฟาร์ม

การทดลองทำในฟาร์มสุกรเชิงพาณิชย์แห่งหนึ่งในภาคตะวันตกของประเทศไทยในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม 2556 จำนวนลูกสุกรทั้งหมดที่ทำการศึกษารวม 1,160 ตัวจากแม่สุกร 85 แม่ แม่สุกรทั้งหมดอยู่ภายในโรงเรือนแบบเปิดและเลี้ยงในคอกตลอดแบบเดี่ยวตลอดระยะการเลี้ยงลูก แม่สุกรอุ้มท้องจะย้ายเข้าคอกคลอดก่อนกำหนดคลอดประมาณ 1 สัปดาห์ ขณะคลอดได้ทำการเฝ้าคลอดโดยให้แม่สุกรคลอดเอง เมื่อลูกสุกรคลอด ทำการเก็บตัวอย่างเลือดจากสายสะดือเป็นรายตัว นำเลือดสุกรที่ได้นำมาวัดความเข้มข้นของน้ำตาลในเลือดด้วยเครื่องวัดความเข้มข้นของน้ำตาลในเลือดแบบพกพา (Accu-Check® Performa, Roche (Thailand) Co. Ltd., Bangkok, Thailand) เน้ำหนักลูกสุกรเป็นรายตัว ภายใน 5 นาทีหลังคลอด ไม่มีการย้ายฝากลูกสุกรจนกระทั่งหย่านม ทำการประเมินอัตราการรอดชีวิตที่อายุ 1 และ 7 วัน วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ทางสถิติโดยวิธี Chi-squared test

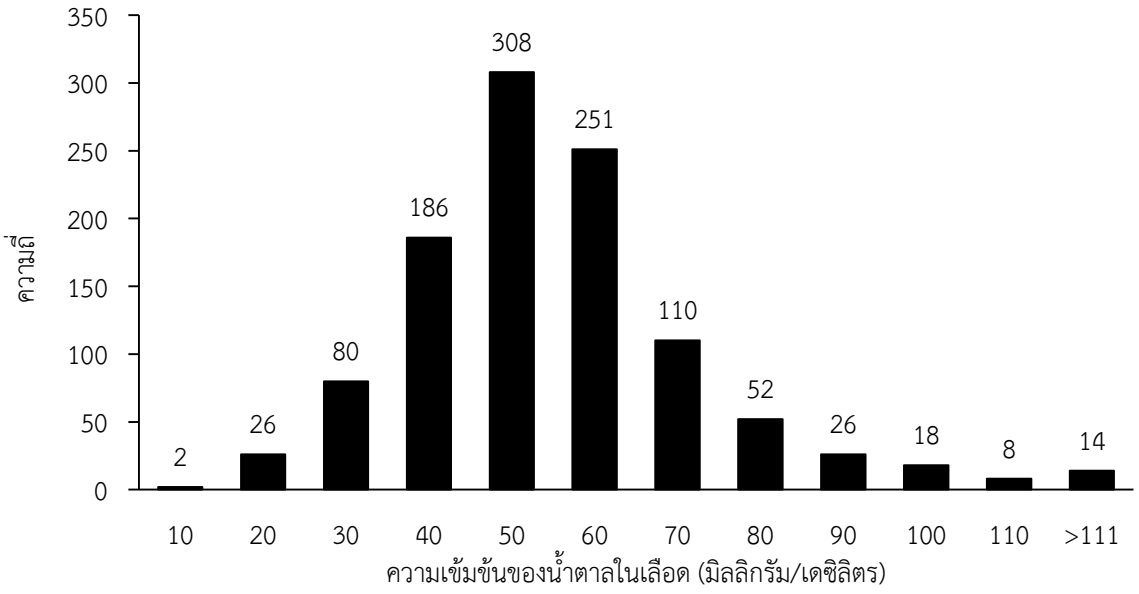
ตารางที่ 17 อัตราการรอดชีวิต (%) ของลูกสุกรอายุ 1 และ 7 วันหลังคลอดแบ่งตามระดับความเข้มข้นของน้ำตาลในเลือด

น้ำตาลในเลือด	จำนวน	อัตราการรอดชีวิต (%)	
มิลลิกรัม/เดซิลิตร		อายุ 1 วัน	อายุ 7 วัน
<25	50	22 (44.0)[a]	19 (38.0)[a]
26-40	244	220 (90.2)[b]	208 (86.3)[b]
41-50	308	284 (92.2)[b]	267 (86.7)[b]
51-60	251	233 (92.8)[b]	217 (86.5)[b]
>61	251	224 (89.2)[b]	214 (85.3)[b]

[a,b] อักษรยกที่แตกต่างกันระหว่างคอลัมน์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $P < 0.05$

ผลการทดลองพบว่าความเข้มข้นของน้ำตาลในเลือดของลูกสุกรแรกคลอดมีค่าเฉลี่ย 51.0 ± 19.3 มิลลิกรัม/เดซิลิตร (พิสัย 10 - 216 มิลลิกรัม/เดซิลิตร) อัตราส่วนของความเข้มข้นของน้ำตาลในเลือดในลูกสุกรแรกคลอดต่อจำนวนลูกสุกรที่ทำการศึกษาแสดงในรูปที่ 14 อัตราการตายสะสมในวันที่ 1 และ 7 หลังคลอดเท่ากับ 2.7% และ 8.5% ตามลำดับ ความเข้มข้นของน้ำตาลในเลือดของลูกสุกรมีความสัมพันธ์กับอัตราการ

รอดชีวิตในวันที่ 1 และ 7 หลังคลอด (ตารางที่ 17) ลูกสุกรที่มีน้ำหนักแรกคลอดต่ำกว่า 25 มิลลิกรัม/เดซิลิตร อัตราการรอดชีวิตจนถึง 7 วันเพียง 38%



รูปที่ 14 การกระจายความถี่ของความเข้มข้นของน้ำตาลในเลือด (มิลลิกรัม/เดซิลิตร) ในลูกสุกรแรกคลอด จำนวน 1,114 ตัว

ตารางที่ 18 แสดงค่า odd ratio ของอัตราการรอดชีวิตของลูกสุกรที่อายุ 1 และ 7 วัน หลังคลอดแบ่งตามระดับความเข้มข้นของน้ำตาลในเลือด จากตารางพบว่าอัตราการรอดชีวิตของลูกสุกรเพิ่มขึ้น 16 เท่า เมื่อระดับความเข้มข้นของน้ำตาลในเลือดเพิ่มขึ้นจาก < 25 มิลลิกรัม/เดซิลิตร เป็น 51 - 60 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ($P < 0.001$) ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า ความเข้มข้นของน้ำตาลในเลือดมีผลต่ออัตราการรอดชีวิตของลูกสุกรแรกคลอด

ตารางที่ 18 อัตราการรอดชีวิตของลูกสุกร (odds ratio และ 95% confident interval) ที่อายุ 1 และ 7 วัน หลังคลอดแบ่งตามระดับความเข้มข้นของน้ำตาลในเลือด

น้ำตาลในเลือด	อัตราการรอดชีวิต (%)	
(มิลลิกรัม/เดซิลิตร)	อายุ 1 วัน	อายุ 7 วัน
<25	1.0 (NA)	1.0 (NA)
26-40	11.7 (5.8-23.5)*	9.8 (4.8-19.5)*
41-50	15.1 (7.5-30.1)*	10.6 (5.5-20.5)*
51-60	16.5 (7.9-34.4)*	10.4 (5.3-20.5)*
>61	10.6 (5.3-21.0)*	9.4 (4.8-18.4)*

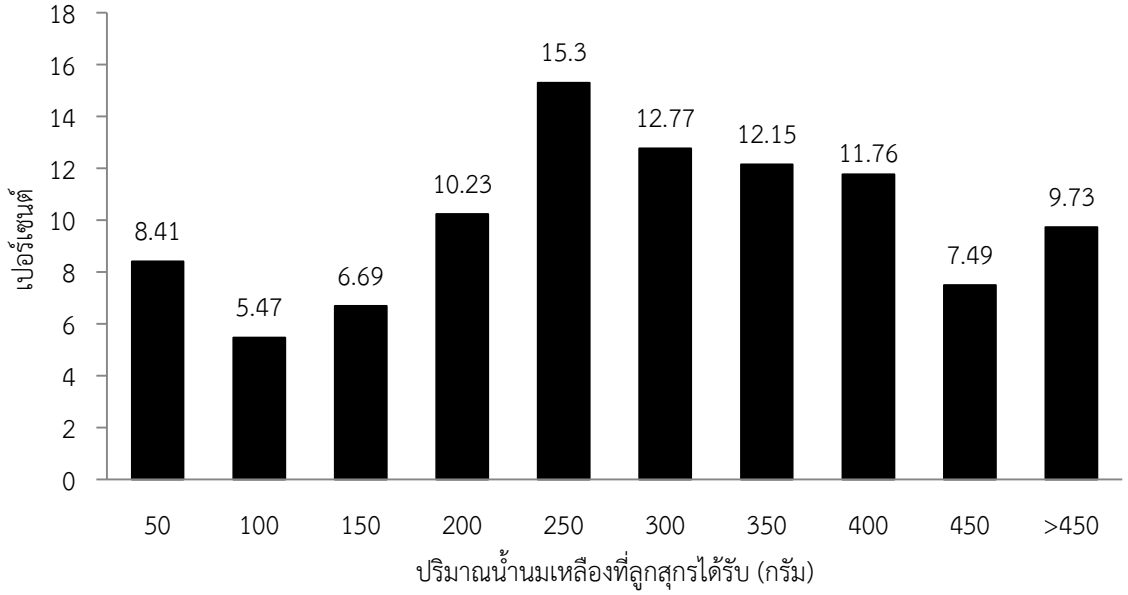
* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.001$) เปรียบเทียบกับกลุ่มที่มีระดับน้ำตาล <25 มิลลิกรัม/เดซิลิตร

การทดลองที่ 9 ผลของความเข้มข้นของน้ำตาลในเลือดต่อปริมาณน้ำนมเหลืองที่กินได้ในลูกสุกรแรกคลอด

ความเข้มข้นของน้ำตาลในเลือดสามารถเป็นตัวบ่งชี้การอยู่รอดหลังคลอดได้ ระดับความเข้มข้นของน้ำตาลในเลือดของลูกสุกรแรกคลอดที่ต่ำเกินไป หรือสูงเกินไป มีผลต่อการตายของลูกสุกรก่อนหย่านม ซึ่งพบมากในช่วงวันที่ 3-7 หลังคลอด โดยทั่วไปลูกสุกรควรได้รับน้ำนมเหลืองอย่างน้อย 250 กรัม/ตัว จึงจะเพียงพอในการเจริญเติบโตและต้านทานโรค ยังไม่มีรายงานเกี่ยวกับข้อมูลของความเข้มข้นของน้ำตาลในเลือดกับปริมาณน้ำนมเหลืองที่กินได้ในลูกสุกรแรกคลอด วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อศึกษาผลของความเข้มข้นของน้ำตาลในเลือดต่อปริมาณน้ำนมเหลืองที่กินได้ในลูกสุกรแรกคลอด

ทำการศึกษาในฟาร์มสุกรบริเวณภาคตะวันตกของประเทศไทยในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม 2556 จำนวนลูกสุกรทั้งหมดที่ทำการศึกษารวม 1,160 ตัว จากแม่สุกร 85 แม่ แม่สุกรทั้งหมดอยู่ภายในโรงเรือนแบบเปิดและเลี้ยงในคอกตลอดแบบเดี่ยวตลอดระยะการเลี้ยงลูก แม่สุกรอุ้มท้องจะย้ายเข้าคอกคลอดก่อนกำหนดคลอดประมาณ 1 สัปดาห์ ขณะคลอดได้ทำการเฝ้าคลอดโดยให้แม่สุกรคลอดเอง เมื่อลูกสุกรคลอด ทำการเก็บตัวอย่างเลือดจากสายสะดือเป็นรายตัว นำเลือดสุกรที่ได้นำมาวัดความเข้มข้นของน้ำตาลในเลือดด้วยเครื่องวัดความเข้มข้นของน้ำตาลในเลือดแบบพกพา (Accu-Check® Performa, Roche (Thailand) Co. Ltd., Bangkok, Thailand) ภายใน 5 นาทีหลังคลอด ไม่มีการย้ายฝากลูกสุกรจนกระทั่งหย่านม ทำการประเมินอัตราการรอดชีวิตที่อายุ 1 และ 7 วัน ชั่งน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดรายตัวทันทีหลังคลอดและทำการชั่งอีกครั้งเมื่อ 22.4 ± 1.2 ชั่วโมง หลังคลอดลูกสุกรตัวแรกของแต่ละครอกโดยใช้เครื่องชั่งดิจิตอล นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาปริมาณน้ำนมเหลืองที่กินได้ในลูกสุกรแรกคลอดเป็นรายตัวโดยใช้สูตร: ปริมาณน้ำนมเหลืองที่กินได้ในลูกสุกรแรกคลอด (กรัม) = -217.4 + (0.217*t) + (1,861,019*BW2/t) + BW*(54.8 - 1,861,019/t)* ((0.9985-3.7*10^{-4}*tFS) + (6.1*10^{-7}*tFS^2)); โดย BW= น้ำหนักแรกคลอด (กิโลกรัม), BW2= น้ำหนักลูกสุกรเมื่อชั่งครั้งที่2 (กิโลกรัม), t= ระยะห่างของเวลาระหว่างการชั่งน้ำหนักครั้งแรกและครั้งที่ 2 (นาที) และ tFS = ระยะเวลาตั้งแต่เกิดจนได้รับน้ำนมเหลืองครั้งแรก (นาที) “การได้รับน้ำนมเหลืองเพียงพอ” หมายถึง ปริมาณน้ำนมเหลืองที่กินได้ในลูกสุกรแรกคลอดมากกว่า 250 กรัม “การได้รับน้ำนมเหลืองไม่เพียงพอ” หมายถึง ปริมาณน้ำนมเหลืองที่กินได้ในลูกสุกรแรกคลอดน้อยกว่า 250 กรัม วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ทางสถิติโดยวิธี Chi-squared test

ความเข้มข้นของน้ำตาลในเลือดเฉลี่ย 51.0 ± 19.3 มิลลิกรัม/เดซิลิตร (พิสัย 10 - 216 มิลลิกรัม/เดซิลิตร) และปริมาณน้ำนมเหลืองที่กินได้ในลูกสุกรแรกคลอดเฉลี่ย 237.2 ± 160.1 กรัม (พิสัย 0 - 901 กรัม) อัตราส่วนของปริมาณน้ำนมเหลืองที่กินได้ในลูกสุกรแรกคลอดต่อจำนวนลูกสุกรที่ทำการศึกษาแสดงในรูปที่ 15 จากรูปพบว่าลูกสุกร 53.9% ได้รับน้ำนมเหลืองเพียงพอ



รูปที่ 15 การกระจายความถี่ของระดับปริมาณน้ำนมเหลืองที่ลูกสุกรได้รับ (กรัม) จากลูกสุกร จำนวน 1,160 ตัว

ตารางที่ 19 สัดส่วนของลูกสุกรที่ได้รับปริมาณน้ำนมเหลืองเพียงพอ (%) แบ่งตามระดับความเข้มข้นของน้ำตาลในเลือด

ระดับความเข้มข้นของน้ำตาลในเลือด (มิลลิกรัม/เดซิลิตร)	จำนวน	จำนวนของลูกสุกรที่ได้รับปริมาณน้ำนมเหลืองเพียงพอ (%)
<25	50	7 (14.0)[a]
26-40	244	115 (47.1)[b]
41-50	308	156 (50.7)[b]
51-60	251	134 (53.4)[b]
>61	251	117 (46.6)[b]

[a,b] อักษรยกที่แตกต่างกันระหว่างคอลัมน์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $P < 0.05$

ระดับความเข้มข้นของน้ำตาลในเลือดสัมพันธ์กับการอยู่รอดของลูกสุกรเนื่องจากระยะเวลาการได้รับน้ำนมเหลืองครั้งแรกที่เพิ่มขึ้นซึ่งมีผลต่อปริมาณน้ำนมเหลืองที่ได้รับ (ตารางที่ 19) ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าความเข้มข้นของน้ำตาลในเลือดของลูกสุกรมีผลต่อปริมาณน้ำนมเหลืองที่กินได้ในลูกสุกรแรกคลอด

บทที่ 5

บทสรุปและวิจารณ์

การศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า จำนวนลูกสุกรที่เลี้ยงต่อครอกมีผลกระทบต่ออัตราการตายของลูกสุกรก่อนหย่านม ถ้ามีจำนวนลูกสุกรที่เลี้ยงต่อครอก >10 ตัว จะมีอัตราการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมเพิ่มขึ้น 2.8% และถ้าจำนวนลูกสุกรที่เลี้ยงต่อครอก ≥13 ตัว อัตราการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมจะเพิ่มขึ้น 12.3% เมื่อเทียบกับค่าปกติ (จาก 11.8% ในจำนวนที่เลี้ยงต่อครอก ≤ 10 ตัวต่อครอก ตารางที่ 3) การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า อัตราการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมเป็นตัวกำหนดจำนวนลูกสุกรหย่านมที่สำคัญมาก ดังนั้นในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสุกร ต้องมีการจัดการที่ดีขึ้นเพื่อลดการเสียหายของลูกสุกรที่เลี้ยงและลดอัตราการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมให้เกิดขึ้นน้อยที่สุด การศึกษาก่อนหน้านี้พบว่าลูกสุกรที่เกิดในครอกขนาดใหญ่มีโอกาสเสี่ยงที่จะมีความสามารถในการรอดชีวิตต่ำในช่วงแรก (Tuchscherer et al. 2000; Panzardi et al. 2013) เนื่องจากลูกสุกรที่เกิดในครอกขนาดใหญ่มักจะใช้เวลาในการคลอดยาวนาน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในลูกสุกรที่เกิดตัวท้ายๆ (Tuchscherer et al. 2000) ลูกสุกรที่อ่อนแอมีสาเหตุมาจากการขาดอากาศหายใจซึ่งมีผลต่อพฤติกรรมการดูดนม อย่างไรก็ดีแม้จะมีการปรับปรุงทางพันธุกรรมของจำนวนลูกสุกรแรกเกิดต่อครอก เกษตรกรยังคงต้องใช้ความพยายามอย่างเข้มงวดมากยิ่งขึ้นในการบริหารจัดการของแม่สุกรหลังคลอดและลูกสุกรในเล้าคลอด

การศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า น้ำหนักแรกคลอดต่ำนำไปสู่การตายก่อนหย่านม สอดคล้องกับผลการศึกษาก่อนหน้านี้ (Tuchscherer et al. 2000) Roehe and Kalm (2000) พบว่าลูกสุกรที่มีน้ำหนักแรกคลอด 1.8 1.5 1.2 และ 1.0 กิโลกรัม จะมีสัดส่วนต่อการตายก่อนหย่านมที่สูงกว่า (odd ratio = 1.4 2.7 7.0 และ 16.1 ตามลำดับ) เมื่อเทียบกับลูกสุกรที่มีน้ำหนักแรกคลอด 2.1 กิโลกรัม Vallet and Miles (2012) พบว่าลูกสุกรที่มีน้ำหนักน้อยจะมี myelin basic protein mRNA ในสมองน้อยกว่าในลูกสุกรที่มีน้ำหนักมาก โปรตีนชนิดนี้มีผลต่อความเร็วในการส่งกระแสประสาท ดังนั้น ลูกสุกรที่ตัวเล็กกว่าจะมีการเคลื่อนไหวและการตอบสนองที่ช้ากว่าลูกสุกรตัวใหญ่ สาเหตุของการตายก่อนหย่านมในลูกสุกรส่วนใหญ่เกิดจากแม่สุกรทับ (Kirkden et al. 2013) การมีจำนวนของ myelination ต่ำในลูกสุกรขนาดเล็กยังอาจนำไปสู่ความเสี่ยงของการที่ลูกสุกรจะถูกแม่สุกรทับตายมากขึ้น (Vallet and Miles 2012) ยิ่งไปกว่านั้น ลูกสุกรที่มีขนาดเล็กจะมีความสามารถในการเข้าหาเต้านมได้ช้ากว่าและได้รับปริมาณน้ำนมเหลืองน้อยกว่าอีกด้วย (Tuchscherer et al. 2000) เป็นที่ทราบกันว่า อัตราการรอดชีวิตของลูกสุกร ส่วนใหญ่ขึ้นกับน้ำนมเหลือง เพราะลูกสุกรจะได้รับภูมิคุ้มกันจากน้ำนมเหลืองเป็นหลัก (Markowska-Daniel and Pomorska-Mol 2010; Vallet et al. 2013)

โดยทั่วไป การได้รับอาหารไม่เพียงพอก่อนคลอดจะส่งผลให้น้ำหนักแรกคลอดของลูกสุกรลดลง ลดเซลล์ของเนื้อเยื่อเต้านม และลดการสร้างน้ำนม ในการเพิ่มน้ำหนักของลูกสุกรในท้อง ยังต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อหาปัจจัยที่จำเพาะต่อการเพิ่มน้ำหนักแรกคลอดโดยตรง ได้แก่ สารอาหารที่จะช่วยเพิ่มกระแสเลือดที่ไปสู่รก นอกจากนี้ การศึกษาก่อนหน้านี้พบว่า การตายก่อนหย่านมจะสามารถลดลงได้ ถ้ามีการเฝ้าคลอด (KilBride et al. 2012; Panzardi et al. 2013) การกำกับดูแลที่มีประสิทธิภาพในระหว่างคลอดเช่นเดียวกับการดูแลหลังคลอดช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานได้ให้ความช่วยเหลือแม่สุกรและดูแลลูกสุกรแรกคลอด ดังนั้นการจัดการหลังคลอดที่เหมาะสมสำหรับลูกสุกรน้ำหนักแรกคลอดต่ำอาจจะลดความเสี่ยงของการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมได้ โดยสรุป การลดการตายก่อนหย่านมในฟาร์มสุกรควรตระหนักถึงการดูแลสุกรในครอกที่เลี้ยงลูกมากกว่า 13 ตัวต่อครอกและลูกสุกรที่มีน้ำหนักแรกคลอดต่ำกว่า 1.30 กิโลกรัม

สรุป

- โดยเฉลี่ยอัตราการตายก่อนหย่านมเท่ากับ 14.5% (ค่ากลาง = 10.0%)
- อัตราการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมเฉลี่ย 15.9% 14.5% และ 16.3% ในแม่สุกรลำดับท้องที่ 1 2 – 4 และ 5 – 9 ตามลำดับ
- 17.2% ของแม่สุกรสามารถหย่านมได้ 11 ตัว และ 10.5% ของแม่สุกรสามารถหย่านมลูกสุกรได้ ≥ 12 ตัว/ครอก
- ในฟาร์มสุกร 70.5% ของลูกสุกรที่เกิดมาถูกเลี้ยงด้วยแม่ที่ให้กำเนิด (biological mother) และจำนวนลูกสุกรแรกคลอดมีชีวิตที่ถูกเลี้ยงโดยแม่บุญธรรม (แม่ที่รับฝากลูกสุกรของแม่อื่นมาเลี้ยง) มีความแปรปรวนระหว่าง 1 ถึง 14 ตัวต่อครอก
- การตายของลูกสุกรก่อนหย่านมมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับทั้งจำนวนลูกที่เลี้ยงต่อครอกและน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอด
- การลดการตายก่อนหย่านมในฟาร์มสุกรควรตระหนักถึงการดูแลสุกรในครอกที่เลี้ยงลูกมากกว่า 13 ตัวต่อครอกและลูกสุกรที่มีน้ำหนักแรกคลอดต่ำกว่า 1.30 กิโลกรัม
- โดยเฉลี่ยแม่สุกรแต่ละตัวผลิตนมน้ำเหลืองได้เฉลี่ย 1,306 ± 554 มิลลิลิตร (พิสัย 380–2,870 มิลลิลิตร)
- โดยเฉลี่ยพบว่าลูกสุกรได้รับนมน้ำเหลือง (ประมาณจากน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นภายใน 24 ชั่วโมง) เฉลี่ย 133.5±92 มิลลิลิตร ค่านี้คิดเป็น 9.5% ของน้ำหนักแรกคลอดของลูกสุกร
- ตัวแปรหลักๆ ที่มีผลต่อปริมาณนมน้ำเหลืองที่ลูกสุกรได้รับ ประกอบด้วย ลำดับท้อง ลำดับการคลอด ระยะเวลาระหว่างการคลอดลูกสุกรแต่ละตัว น้ำหนักลูกสุกรที่ 24 ชั่วโมงหลังคลอด จำนวนลูกสุกรมีชีวิต จำนวนลูกสุกรทั้งหมด และน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นใน 24 ชั่วโมงแรกหลังคลอด ($P < 0.05$)
- การเหนี่ยวนำคลอดไม่ส่งผลกระทบต่อปริมาณนมน้ำเหลืองที่ลูกสุกรได้รับ
- โดยเฉลี่ยแม่สุกรใช้เวลาในการคลอด 114.5 ± 60.2 นาที (พิสัย 30 – 373 นาที)
- เพื่อที่จะเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตของลูกสุกรและลดการสูญเสียก่อนหย่านม ในประเทศเขตร้อนอุณหภูมิและความชื้นที่สูงอาจจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้การกินอาหารของแม่สุกรต่ำกว่ามาตรฐานในช่วงเลี้ยงลูกส่งผลให้เกิดภาวะขาดสมดุลพลังงาน (negative energy balance)
- สุกรท้องแรกสูญเสียความหนาไขมันสันหลังมากกว่าสุกรหลายท้อง ดังนั้นจึงควรเน้นการดูแลสุกรที่คลอดท้องแรกเป็นพิเศษ โดยการให้ยาหลังคลอด เช่น ยาปฏิชีวนะ ยาลดอักเสบ และวิตามิน ที่มีคุณภาพสูง
- อัตราการตายก่อนหย่านมมีความแปรปรวนระหว่างฟาร์มอยู่ในช่วง 5.6 - 20.6% โดยเฉลี่ยอัตราการตายก่อนหย่านมสูงในฟาร์มขนาดใหญ่มากกว่าฟาร์มขนาดเล็ก และพบในแม่สุกรลำดับท้องที่ 1 มากกว่าแม่สุกรในลำดับท้องที่ 2-4
- ระยะห่างระหว่างคลอดมีผลต่อปริมาณออกซิเจนในกระแสเลือด เมื่อระยะห่างระหว่างคลอด >30 นาทีจะทำให้พบลูกสุกรขาดออกซิเจนเพิ่มขึ้น
- ความเข้มข้นของน้ำตาลในเลือดของลูกสุกรมีผลต่อปริมาณน้ำนมเหลืองที่กินได้ในลูกสุกรแรกคลอดและอัตราการรอดชีวิตของลูกสุกรในช่วง 7 วันแรกหลังคลอด

เอกสารอ้างอิง

กังสดาร พินสัมฤทธิ์ มรกต สุภารัตนสิทธิ์ อริสา โอพรสวัสดิ์ เผด็จ ธรรมรักษ์ อรรณพ คุณาวงษ์กฤต 2004 อัตราการรอด การเจริญเติบโต น้ำหนักหย่านม และผลการเสริมนมน้ำเหลืองในลูกสุกรน้ำหนักแรกคลอดต่ำ เวชชสารสัตวแพทย์ 34, 49-56.

Baxter, E.M., Jarvis, S., D'Eath, R.B., Ross, D., Robson, S.K., Farish, M., Nevison, I.M., Lawrence, A.B. and Edwards, S.A., 2008. Investigating the behavioural and physiological indicators of neonatal survival in pigs. Theriogenology 69, 773–783.

Bowman, G.L., Ott, S.L. and Bush, E.J., 1996. Management effects on PWM: a report of the NAHMS National Swine Survey. J. Swine Health Prod. 4, 25-32.

Chris, T.O., Saskia, B., Egbert, F.K. and Eveline, W., 2012. The economic benefit of heavier piglets: relations between birth weight and piglet survival and finisher performance. Proc. 22nd International Pig Veterinary Society Congress. P. 159.

Cottney, P.D., Magowan, E., Ball, M.E.E. and Gordon, A., 2012. Effect of estrus number of nulliparous sows at first service on first litter and lifetime performance. Livest. Sci. 146, 5-12.

Devillers, N., Le Dividich, J. and Prunier, A., 2011. Influence of colostrum intake on piglet survival and immunity. Animal 5, 1605-1612.

English, J.G.H. and Bilkeit, G., 2004. The effect of litter size and littermate weight on pre-weaning performance of low-birth-weight piglets that have been cross-fostered. Anim. Sci. 79, 439-443.

Hoshino, Y., Sasaki, Y. and Koketsu, Y., 2009. A high percentage of pigs born dead in litter in high-, intermediate- and low-performing herds. J. Vet. Med. Sci. 71, 1579-1583.

Jarvis, S., D'Eath, R.B. and Fujita, K., 2005. Consistency of piglet crushing by sow. Anim. Behav. Welf. 14, 43-51.

KilBride, A.L., Mendl, M., Statham, P., Held, S., Harris, M., Cooper, S. and Green, L.E., 2012. A cohort study of weaning piglet mortality and farrowing accommodation on 112 commercial pig farms in England. Prev. Vet. Med. 104, 281–291.

Kirkden, R.D., Broom, D.M. and Andersen, I.L., 2013. Piglet mortality: The impact of induction of farrowing using prostaglandins and oxytocin. Anim. Reprod. Sci. 138, 14–24.

Koketsu, Y., Takenobu, S. and Nakamura, R., 2006. Preweaning mortality risks and recorded causes of death associated with production factors in swine breeding in Japan. J. Vet. Med. Sci. 68, 821-826.

Lay, D.C., Matteri, R.L., Carroll, J.A., Fangman, T.J. and Safranski, T.J., 2001. Preweaning survival in swine. J. Anim. Sci. 80, 74-86.

Li, Y.Z., Johnston, L.J. and Hilbrands, A., 2010. Pre-weaning mortality of piglets in a bedded group-farrowing system. J. Swine Health Prod. 18, 75-80.

Machebe, N.S., Ezekwe, A.G. and Okeke, G.C., 2012. Physiological effects of body condition of gilt at first mating pre-weaning performance and survivability of piglets in the humid tropics. Indian. J. Anim. Res. 46, 51-55.

Maderbacher, R., Schoder, G., Winter, P. and Baumgartner, W., 1993. Cause of mortality in a swine breeding establishment. Dtsch. Tierarztl. Woch. 100: 468-473.

Marantidis, A., Papadopoulos, A.I., Michailidis, G. and Avdi, M., 2013. Association of BF gene polymorphism with litter size in a commercial pig cross population. Anim. Reprod. Sci. 141, 75-79.

Markowska-Daniel, I. and Pomorska-Mol, M. 2010. Shifts in immunoglobulins levels in the porcine mammary secretions during whole lactation period. Bull Vet Inst Pulawy 54: 345-349.

Mckay, R.M., 1993. Preweaning losses of piglets as a result of index selection for reduce backfat thickness and increased growth-rate. Can. J. Anim. 73, 437-442.

McNamara, J.P. and Pettigrew, J.E., 2002. Protein and fat utilization in lactation sows: I. effects on milk production and body composition. J. Anim. Sci. 80, 2442-2451.

Milligan, B.N., Deway, C.E. and de Grau, A.F., 2002. Neonatal-piglet weight variation and its relation to pre-weaning mortality and weight gain on commercial farms. Prev. Vet. Med. 56, 119–127.

Nguyen, K., Cassar, G., Friendship, R.M., Dewey, C., Farzen, A. and Kirkwood, R.N., 2011. Stillbirth and preweaning mortality in litter of sows induced to farrow with supervision compared to litter of naturally farrowing sows with minimal supervision. J. Swine Health Prod. 19, 214-217.

Panzardi, A., Bernardi, M.L., Mellagi, A.P., Bierhals, T., Bortolozzo, F.P and Wentz, I., 2013. Newborn piglet traits associated with survival and growth performance until weaning. Prev. Vet. Med. 110, 206–213.

Quesnel, H., 2011. Colostrum production by sows: variability of colostrums yield and immunoglobulin G concentrations. Anim. 5, 1546-1553.

Rekiel, A., Wiecek, J., Wojtasik, M., Ptak, J., Blicharski, T. and Mroczko, L., 2012. Effect of sex ratio in the litter in which polish large white and polish landrace sows were born on the number of piglets born and reared. Ann. Anim. Sci. 12, 179-185.

Roehe, R. and Kalm, E., 2000. Estimation of genetic and environmental risk factors associated with pre-weaning mortality in piglets using generalized linear mixed models. Anim. Sci. 70, 227–240.

Rooke, J.A. and Bland, I.M. 2002. The acquisition of passive immunity in the new-born piglet. Livestock Production Science 78: 13-23.

Rootwelt, V., Reksen, O., Farstad W. and Framstad, T., 2012. Blood variables and body weight gain on the first day of life in crossbred pigs and importance for survival. J. Anim. Sci. 90, 1134-1141.

Sangild, P.T., 2003. Uptake of colostral immunoglobulins by the compromised newborn farm animal. Acta. Vet. Scand., Suppl. 98, 105-122.

Shankar, B.P., Madhusudhan, H.S. and Harish, D.B., 2009. Pre-weaning mortality in pig-causes and management. Vet. World. 2, 236-239.

Smith, A.l., Stalder, K.J., Serenius, T.V., Baas, T.J. and Mabry, J.W., 2007. Effect of piglet birth weight on weights at weaning and 42 days post weaning. J. Swine Health Prod. 15, 213-218.

Tubb, R.C., Hurd, H.S., Dargatz, D. and Hill, G., 1993. Preweaning morbidity and mortality in the United States swine herd. J. Swine Health Prod. 1, 21-28.

Tuchscherer, M., Puppe., B., Tuchscherer, A. and Tiemann, U., 2000. Early identification of neonates at risk:traits of newborn piglets with respect to survival. Theriogenology. 54, 371-388.

Tummaruk, P., Lundeheim, N., Einarsson, S. and Dalin, A.M., 2000. Reproductive performance of purebred Swedish Landrace and Swedish Yorkshire sows: I. Seasonal variation and parity influence. Acta. Agri. Scand. 50, 205-216.

Tummaruk, P., Tantasuparuk, W., Techakumpu, M. and Kunavongkrit, A., 2010. Seasonal influences on the litter size at birth of pigs are more pronounced in the gilt than sow litters. J. Agri. Sci. 148, 421-432.

Vallet, J.L. and Miles, J.R., 2012. Comparison of myelination between large and small pig fetuses during late gestation. Anim. Reprod. Sci. 132, 50–57.

Vallet, J.L., Miles, J.R. and Rempel, L.A., 2013. A simple novel measure of passive transfer of maternal immunoglobulin is predictive of preweaning mortality in piglets. Vet. J. 195, 91–97.

van Rens, B.T.T.M., de Koning, G., Bergsma, R. and van der Lende, T., 2005. Preweaning piglet mortality in relation to placental efficiency. J. Anim. Sci. 83, 144–151.

Wanttanaphansak, S., Luengyosluechakul, S., Larriestra, A. and Deen, J. 2002. The impact of cross-fostering on swine production. Thai J. Vet. Med. 32, 101-106.

Wientjes, J.G.M., Soede, N.M., Van der Peet-Schwering, C.M.C., Van den Brand, H. and Kemp, B., 2012. Piglet uniformity and mortality in large organic litters: Effects of parity and pre-mating diet composition. Livest. Sci. 144, 218-229.

ภาคผนวก

บทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการแล้ว (ถ้ามี)

บทความทางวิชาการในวารสารระดับนานาชาติที่อยู่ในฐานข้อมูล ISI/ SCOPUS

1. Nuntapaitoon, M., Tummaruk, P. 2015. Piglet preweaning mortality in a commercial swine herd in Thailand. (submitted manuscript under revision)
2. Tummaruk, P., Pearodwong, P. 2015. Postparturient disorders and backfat loss in tropical sows associated with parity number, farrowing duration, and type of antibiotic. (submitted)
3. Nuntapaitoon, M., Muns, R., Tummaruk, P. 2015. Main factors influencing pre-weaning mortality in piglets. (manuscript)

บทความที่ตีพิมพ์ในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ (14 เรื่อง)

1. Nuntapaitoon, M., Tummaruk, P., 2012. Factors influencing percentage of stillborn piglets in a swine commercial herd in Thailand. Proc. GILAAT, September 24-26, 2012, Bangkok, Thailand, P. 67.
2. Nuntapaitoon, M., Tummaruk, P., 2012. Factors associated with piglet mortality in a conventional open-housed system swine herd in Thailand. Proc. GILAAT, September 24-26, 2012, Bangkok, Thailand, P. 35.
3. Nuntapaitoon, M., Tummaruk, P., 2013. Piglets pre-weaning mortality in swine commercial herds in Thailand: I. Effect of herd size and sow's parity number. Proc. 38th International Conference on Veterinary Science 2013 FAO Joint Symposium. 16-18 January 2013, Grand Diamond Ballroom, IMPACT Forum, Muang Thong Thani, Thailand. P. 322-324.
4. Olanratmanee, E., Thanawongnuwech, R., Kunavongkrit, A., Tummaruk, P., 2013. Preweaning mortality in porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV) sero-positive herds in Thailand. Proc. 38th International Conference on Veterinary Science 2013 FAO Joint Symposium. 16-18 January 2013, Grand Diamond Ballroom, IMPACT Forum, Muang Thong Thani, Thailand. P. 316-318.
5. Tummaruk, P., Nuntapaitoon, M., 2013. Effect of sow's parity number on colostrum yield and individual piglet's colostrum intake. Proceedings of the 6th Asian Pig Veterinary Society Congress, The White Palace Convention Center, Ho Chi Minh City, Vietnam, September 23-25, 2013, P. PO111.
6. Nuntapaitoon, M., Tummaruk, P., 2013. Individual piglet's colostrum intake and colostrum yield in tropical sows. Proceedings of the 6th Asian Pig Veterinary Society Congress, The White Palace Convention Center, Ho Chi Minh City, Vietnam, September 23-25, 2013, P. PO112.
7. Nuntapaitoon, M., Tummaruk, P., 2013. Factors influencing individual piglet's colostrum intake. Proceedings of the 6th Asian Pig Veterinary Society Congress, The White Palace Convention Center, Ho Chi Minh City, Vietnam, September 23-25, 2013, P. PO113.
8. Nuntapaitoon, M., Tummaruk, P., 2014. Effect of blood glucose concentration on colostrum intake in newborn piglets. Thai J. Vet. Med. 44 (Suppl. 1): 157-158.
9. Nuntapaitoon, M., Tummaruk, P., 2014. Neonatal piglet survival associated with blood glucose concentration. Thai J. Vet. Med. 44 (Suppl. 1): 159-160.
10. Olanratmanee, E. Roongsitthichai, A., Tummaruk, P., 2014. Factors associated with stillbirth in swine commercial herds in Thailand. Thai J. Vet. Med. 44 (Suppl. 1): 159-160.

11. Tummaruk, P., Pearodwong, P., 2014. Farrowing duration, postparturient disorders and backfat loss in primiparous and multiparous sows in the tropic. Proc. 23rd International Pig Veterinary Society (IPVS) Congress, Cancum, Quintana Roo, Maxico, P. 669.
12. Tummaruk, P., Nuntapaitoon, M., Choonnasart, A., Prayoonwiwat, N., Wuttiwongtanakorn, Vichitvanichpong, S., Vetchapitak, T., 2014. Effect of induced parturition on the incidences of umbilical rupture, blood oxygen saturation, blood glucose concentration and colostrum intake in neonatal piglets. Proc. 23rd International Pig Veterinary Society (IPVS) Congress, Cancum, Quintana Roo, Maxico, P. 214.
13. Pearodwong, P., Tummaruk, P., 2014. Effect of type of antibiotic on postparturient disorders and backfat loss in tropical sows. Proc. 23rd International Pig Veterinary Society (IPVS) Congress, Cancum, Quintana Roo, Maxico, P. 668.
14. Nuntapaitoon, M., Choonnasard, A., Prayoonwiwat, N., Wuttiwongtanakorn, P., Vichitvanichpong, S., Vetchapitak, T., Tummaruk, P., 2014. Factors associated with colostrum intake in neonatal piglets. Proc. 23rd International Pig Veterinary Society (IPVS) Congress, Cancum, Quintana Roo, Maxico, P. 213.

บทความที่ตีพิมพ์ในการประชุมวิชาการระดับชาติ (1 เรื่อง)

1. Nuntapaitoon, M., Tummaruk, P., 2013. Piglets pre-weaning mortality rate in a commercial swine herd in Thailand in relation to season, number of litter mates, sow's parity number and piglet's birth weight. Proc. 51th Kasetsart University Annual Conference, 5-7 February 2013, Bangkok, Thailand, 7 pages.

APVS 2013

Ho Chi Minh City, Vietnam

Proceedings

6th Asian Pig Veterinary Society Congress

Productive Pigs - Satisfied Customers

Organizers:

Nong Lam University, HCMC, Vietnam

Vietnam Veterinary Association

Asian Pig Veterinary Society

September 23-25, 2013

Ho Chi Minh City

AGRICULTURE PUBLISHING HOUSE

Proceedings of the 6th Asian Pig Veterinary Society Congress

Productive Pigs - Satisfied Consumers

Organized by

Asian Pig Veterinary Society

Nong Lam University, HCMC

Vietnam Veterinary Association

Edited by

Lam Thi Thu Huong
Ho Thi Kim Hoa
Vo Thi Tra An
Tran Thi Dan
Le Thanh Hien

The White Palace Convention Center - Ho Chi Minh City - Vietnam

September 23-25, 2013

AGRICULTURE PUBLISHING HOUSE
Ho Chi Minh City - 2013

INDIVIDUAL PIGLET'S COLOSTRUM INTAKE AND COLOSTRUM YIELD IN TROPICAL SOWS

Morakot Nuntapaitoon*, Padet Tummaruk
[1]*Department of Obstetrics, Gynaecology and Reproduction, Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn University, Pathumwan, Bangkok, 10330, Thailand*
Oillio88@hotmail.com

Introduction

Piglet pre-weaning mortality is a major problem in swine industry nowadays[2]. Most of the pre-weaning mortality occurs during the first three days of life[3]. Low colostrum intake appears to be a major cause of pre-weaning death. The role of colostrum includes thermoregulation, passive immunity and intestinal development[1]. The colostrum production depends on both the ability of the piglet to stimulate the teat and the sow ability to produce colostrum. Under the tropics, no study has been carried out to determine the total colostrum yield by sow and the individual piglet's colostrum intake. The present study aims to determine individual piglet's colostrum intake and colostrum yield in tropical sows.

Material and Method

The present study was carried out in a commercial swine herd in the central region of Thailand during March-April 2013. A total of 15 sows and 151 lived born piglets were included. All of the sows were kept in a conventional open-housings system. During this period, the outdoor 24-h average temperature was 30.0±0.6°C (range 22.7–38.5°C) and humidity was 64.2%. The sows were kept in individual crate during gestation and in individual farrowing pens during lactation. Pregnant sows were moved to the farrowing pens about one week before the expected farrowing date. Supervision of the parturition process was under taken by the first author (M. Nuntapaitoon). The sows were interfered as less as possible during parturition. Individual birth weight of the piglets was measured at farrowing and at 24 h after farrowing by using electronic digital balance (Universal Weight Enterprise Co. Ltd., New Taipei, Taiwan).The body weight gain of the piglet during the 24-h period was defined as an individual colostrum intake. Sum of the individual colostrum intake was defined as the colostrum yield of the sows. Descriptive statistics including frequency distribution, mean±SD and range of the data were calculated.

Result

On average, the duration of farrowing was 281±213 min and number of piglets born alive per litter averaged 10.1±2.7 (ranging from 7 to 15 piglets). The percentage of mummified fetuses and stillborn piglets were 1.3% and 8.6%, respectively. The mean birth weight of the piglet was 1.71±0.32 kg (range 1.0-2.6). The mean colostrum intake of piglet was 65.8 ml, ranging from 0 to 340 ml. Frequency distribution of individual piglet's colostrum intake (ml) is presented in Figure 1. As can be seen from the figure, 53.6% of the piglets received colostrum <50 ml, while only 8% of the piglets received colostrum ≥200 ml.

On average, the sows produced 662±476 ml of colostrum. Nevertheless, a large variation of the colostrum yield was observed among the sows. The best sow yield 1710 ml of colostrum, while the worst sow yield only 110 ml of colostrum. The total colostrum yield in primiparous and multiparous sows is presented in Table 1.

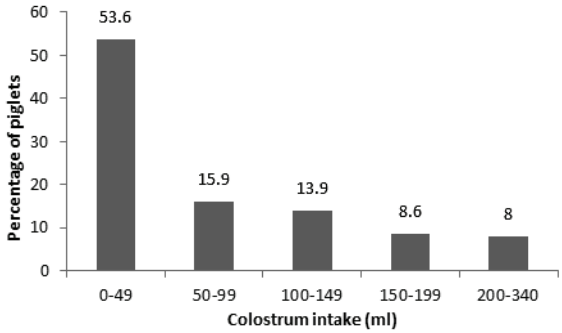


Figure 1. Frequency distribution of individual piglet's colostrum intake (ml) (n=151 piglets)

Table 1. Total colostrum yield (ml) of primiparous (n=8) and multiparous sows (n=7)

Sows	Mean±SD	Range
Primiparous	670±545	200-1710
Multiparous	654±427	110-1265

Discussion and Conclusion

The individual piglets colostrum intake observed in the present study was much lower than earlier report in France (i.e., 300 ml)[1]. Inadequate colostrum intake is one of a critical factor determining piglet mortality. Under tropical climates, awareness on individual piglet's colostrum intake and the sow ability to produce colostrum should be raised. The sows in the present study seem to produce inadequate colostrum. Further studies are needed to understand factors influencing colostrum yield in tropical sows.

Literature cited

1. Devillers N. et al. 2007. Animal 1:7: 1033-1041.
2. Kirkden R.D. et al. 2013. Anim Reprod Sci 138: 14-24.
3. Tuchscherer M. et al. 2000. Theriogenol 54: 371-388.

FACTORS INFLUENCING INDIVIDUAL PIGLET'S COLOSTRUM INTAKE

Morakot Nuntapaitoon, Padet Tummaruk*
[1]*Department of Obstetrics, Gynaecology and Reproduction, Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn University, Pathumwan, Bangkok, 10330, Thailand*
Padet.t@chula.ac.th

Introduction

Low colostrum intake is a major cause of piglet pre-weaning mortality[1,2]. Colostrum is the main energy source and provides passive immunity to the newborn piglets. The colostrum production depends on both the sow ability to produce colostrum and the ability of the piglet to stimulate the teat. The present study aims to determine factors influencing individual piglet's colostrum intake under field conditions in Thailand.

Material and Method

The present study was carried out in a commercial swine herd in the central region of Thailand during March-April 2013. A total of 15 sows and 151 lived born piglets were included. All of the sows were kept in a conventional open-housings system. During this period, the outdoor 24-h average temperature was 30.0±0.6°C (range 22.7–38.5°C) and humidity was 64.2%. The sows were kept in individual crate during gestation and in individual farrowing pens during lactation. Pregnant sows were moved to the farrowing pens about one week before the expected farrowing date. Farrowing process carefully supervised by the veterinarian (M. Nuntapaitoon). In general, the sows were interfered as less as possible during parturition unless dystocia occurred. Birth order of each individual piglet was recorded. Individual birth weight of the piglets was measured at farrowing and at about 24 h after farrowing by using electronic balance (Universal Weight Enterprise Co. Ltd., New Taipei, Taiwan). The body weight gain of the piglet during the 24-h period was defined as an individual colostrum intake. Pearson's correlation was conducted to analyze the association between the individual piglet's colostrum intake and gestation length, birth weight, birth order and number of piglets born alive per litter (BA). The correlation coefficient was calculated and value with $p<0.05$ was regarded to be statistically significant.

Result

On average, the duration of farrowing was 281±213 min and BA was 10.1±2.7 piglets (range 7-15). The average birth interval between each piglet was 30.7 minutes. Gestation length averaged 116.5±1.2 days (range 113-118). Birth weight of the piglet was 1.71±0.32 kg (range 1.0-2.6). The mean colostrum intake of piglet was 65.8 ml (range 0-340). The correlation between individual piglet's colostrum intake and gestation length, birth weight, birth order and BA is presented in Table 1.

Table 1. Correlation between individual piglet's colostrum intake and gestation length, birth weight, birth order and number of piglets born alive per litter (BA)

Variables	Coefficient (r)	*p*-value
Gestation length	0.11	0.192
Birth weight	0.22	0.006
Birth order	-0.25	0.002
BA	-0.27	<0.001

Discussion and Conclusions

The individual piglet colostrum intake significantly associated with piglet birth weight, birth order and BA. Piglets with a high birth weight had a higher colostrum intake than those with a low birth weight. This is in agreement with earlier studies[2,3]. It has been demonstrated that colostrum intake was increased 28 g for every 100 g increase in the piglet's birth weight[1]. The reasons might be that heavier piglets may have a competitive advantage to access colostrum over the lighter ones[2]. In addition, we also found that earlier-born piglets had a higher colostrum intake than later-born piglets. Likewise, piglets from the larger litter had a lower colostrum intake than those from the smaller litter. These findings indicate that special care on colostrum intake of the piglets should be performed in the piglets with low birth weight, born later within the litter and those from the large litter.

Literature cited

1. Devillers N. et al. 2004. Anim Sc. 78: 305-313.
2. Devillers N. et al. 2007. Animal 1:7: 1033-1041.
3. Quesnel H. 2011. Animal 2011: 1-8.

EFFECT OF SOW'S PARITY NUMBER ON COLOSTRUM YIELD AND INDIVIDUAL PIGLET'S COLOSTRUM INTAKE

Padet Tummaruk*, Morakot Nuntapaitoon
Department of Obstetrics, Gynaecology and Reproduction, Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn University, Pathumwan, Bangkok, 10330, Thailand
Padet.t@chula.ac.th

Introduction

Piglet mortality is one of the most important reproductive trait indicating both economic loss and animal welfare concern. Colostrum intake plays a crucial role on piglet survival. The colostrum yield and the concentration of immunoglobulin are highly variable among sows[1]. However, factors causing this variability are not fully understood. The present study aims to determine colostrum yield and piglet colostrum intake in relation to sow's parity number, birth order and birth interval.

Materials and Methods

The present study was carried out in a commercial swine herd in the eastern part of Thailand in January 2013. In total, 33 Landrace x Yorkshire crossbred sows (mean parity number 4.0±2.4, ranged 1-8) and 323 lived born piglets were included. All of the sows were kept in a closed-housing equipped with an evaporative cooling system. The sows were kept in individual crate during gestation and in individual farrowing pens during lactation. Pregnant sows were moved to the farrowing pens about one week before the expected farrowing date. The whole farrowing process was supervised and birth order of the piglets was recorded. The sows were interfered as less as possible during parturition. Individual birth weight of the piglets was measured at farrowing and at 24 hours of age. The body weight gain of the piglet during the 24- hour period was defined as an individual colostrum intake. Sum of the individual colostrum intake was defined as the colostrum yield of the sows. Cross fostering was not performed during the first 24- hour after birth. Data were presented as mean±SD. Correlation among colostrum intake, number of piglet born alive per litter (BA), birth weight, birth order and birth interval was calculated by using Spearman's correlation. Effect of parity number on individual piglet's colostrum intake and colostrum yield were analyzed by one way ANOVA. $P<0.05$ were regarded to be statistically significant.

Results

On average, the piglets received colostrum of 133.5±92 ml (ranged 0-520). This is 9.5% of the piglet birth weight. BA was 10.3±2.0 (ranged 6-14) piglets. The proportion of individual piglet's colostrum intake is presented in Figure 1. Individual piglet's colostrum intake significantly correlated with birth weight (r=0.13, $P=0.019$) but did not correlate with birth order ($P=0.52$) and birth interval ($P=0.40$). The average colostrum yield per sow was 1,306±554 ml (ranged 380-2,870). Individual colostrum intake and colostrum yield in sow parity numbers 1, 2-5 and 6-8 are presented in Table 1.

Table 1. Individual colostrum intake and colostrum yield in sow parity numbers 1, 2-5 and 6-8

Items	Parity		
	1	2-5	6-8
Number of Sows	9	13	11
Born alive	10.7	10.4	9.7
Number of Piglets	93	128	104
Birth weight (grams)	1.37	1.54	1.49
Individual piglet's colostrum intake (ml)	109.2[a]	155.2[b]	128.3[a]
Colostrum intake: birth weight ratio (%)	8.2[a]	10.5[b]	9.2[a]
Colostrum yield/ sow (ml)	1,129	1,528	1,190

[a,b] different superscript within row differ significantly ($P<0.05$)

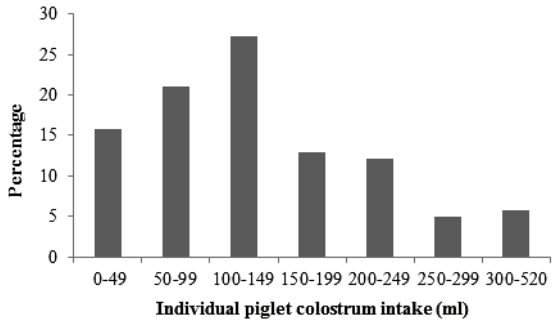


Figure 1. Individual piglet's colostrum intake (ml)

Discussion and Conclusion

The colostrum yield was highly variable among sows and piglets. More attention has to be done for minimizing risk factors that negatively affect colostrum intake, i.e., sow parity number and birth weight.

Literature cited

1. Quesnel, H. 2011. Animal 2011: 1-8.

GILAAT 2012

"Genetic Improvement of Livestock and Aquatic Animals in the Tropics: Challenge and Reward"

September 24-26, 2012 - Bangkok, Thailand

PROGRAM & ABSTRACT BOOK

Sponsored by

Factors associated with piglet mortality in a conventional open-housed system swine herd in Thailand

M. Nuntapaitoon and P. Tummaruk
Department of Obstetrics, Gynaecology and Reproduction, Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn University, Bangkok, 10330, Thailand

The present study aims to obtain basic information concerning pre-weaning mortality (PWM) of piglets in a conventional open-housed system in Thailand. The study focused on the influence of sow's parity number, season, number of litter mate and birth weight. A total of 95,009 live born piglets from 8,868 litters were included. Data including sow identity, farrowing date, parity number, number of litter mate, number of foster piglets, number of piglet at weaning and average birth weight were collected. PWM of piglets at the individual sow level was calculated: PWM (%) = [(number of litter mate - number of piglets at weaning) /number of litter mate]. PWM was log transformed and was analyzed by using general linear mixed model procedure. The fixed effects included season (hot, rainy and cool), parity number (1, 2, 3, 4, 5 and ≥6), number of litter mate (≤7, 8-10, 11-12 and ≥13) and birth weight (<1.30, 1.30-1.79, ≥1.80 kg) and interaction between season and parity number, season and number of litter mate and season and birth weight. The sow's identity was included in the model as a random effect. Least-squares means were obtained and were compared using *t*-tests. On average, PWM was 13.4%. Factors influencing PWM included parity number (P=0.015), number of litter mate (P<0.001), piglet's birth weight (P<0.001) and interaction between parity and season (P<0.001). PWM in parity 1 (16.1%) were higher than parity 2 (14.1%, P=0.003), 3 (13.8%, P=0.004), 4 (13.7%, P=0.002), and 6-9 (14.5%, P=0.003). PWM in litters having ≥13 piglets (22.5%) was higher than PWM in litters having ≤7 piglets (11.2%, P<0.001), 8-10 piglets (10.3%, P<0.001) and 11-12 piglets (13.7%, P<0.001). Piglets with birth weight <1.3 kg had a higher PWM (17.5%) than piglets with birth weight 1.30-1.79 kg (14.3%, P<0.001) and ≥1.80 kg (11.5%, P<0.001).

Keywords: Pig; Preweaning mortality; Parity; Season; Birth weight

Factors influencing percentage of stillborn piglets in a swine commercial herd in Thailand

M. Nuntapaitoon and P. Tummaruk
Department of Obstetrics, Gynaecology and Reproduction, Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn University, Bangkok, 10330, Thailand

The present study investigate factors influencing the percentage of stillborn piglets in a commercial swine herd in Thailand. In total, 8,414 sows farrowed from January 2009 to December 2012 were included. Data including sow identity, farrowing date, parity number, number of piglets born alive per litter (BA), number of stillborn piglets per litter (SB) and number of mummified fetuses per litter (MM) were collected. Total number of piglets born per litter (TB) was calculated by summing BA, SB and MM. Percentage of stillborn piglets/litter was calculated: stillborn (%) = (number of stillborn/ TB) x 100. Stillborn piglets was log transformed and was analyzed by general linear mixed model procedure. The fixed effects included season (hot, rainy and cool), parity (1, 2, 3, 4, 5 and 6-9), farrowing years and interaction between season and parity and season and year. The sow identity was included in the model as a random effect. Least-squares means were obtained and were compared using Tukey-Kramer test. On average, stillborn was 6.0±9.2%. Factors influencing stillborn included season (P=0.007), parity number (P<0.001), years (P<0.001), interaction between parity and season (P=0.003) but not interaction between season and year (P=0.193). Stillborn in sows parity 1 (5.3%), 2 (5.0%) and 3 (4.7%) were less than parity 5 (6.9%) and 6-9 (7.8%) (P<0.05). Stillborn in cool season (5.5%) was less than hot (6.1%, P=0.018) and rainy (6.2%, P=0.011) seasons. Stillborn was 5.0%, 6.9% and 5.7% in sows that farrowed in 2009, 2010 and 2011, respectively (P<0.05). Season had no effect on stillborn piglets in sows parities 1 to 5, but significantly influence stillborn in sows parities 6-9. Sows parities 6-9 farrowed in cool season (6.3%) had a lower percentage of stillborn piglets/ litter than those farrowed in hot (8.3%, P=0.163) and rainy (8.8%, P=0.017) seasons.

Keywords: Pig; Stillborn; Parity; Season; Year

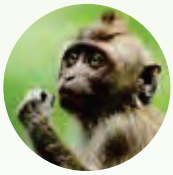
38th Thailand 2013 ICVS

International Conferrence on Veterinary Science 2013

FAO Joint Symposium

Global Green Guarantee for Foods & Friends

3G



16-18 January 2013

Grand Diamond Ballroom

IMPACT Forum, Muang Thong Thani, THAILAND

A033-SW017 Piglets pre-weaning mortality in swine commercial herds in Thailand: I. Effect of herd size and sow's parity number

Morakot Nuntapaitoon[1]* Padet Tummaruk[1]

[1]*Department of Obstetrics, Gynaecology and Reproduction, Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn University, Bangkok, 10330, Thailand.*

*Corresponding author e-mail address: Oillio88@hotmail.com

Keywords: Pig, Pre-weaning mortality, Parity, Farrowing month, Herd size

Introduction

In general, breeding goal of swine herds aims to maximize litter size at weaning per sow per year. On average, swine commercial herds in Thailand produce 11-12 piglet born alive/ litter, while only 9-10 piglets remain until weaning (1). Under field conditions, the loss of piglets during the pre-weaning period is still high. Pre-weaning mortality (PWM) in pigs ranges between 11.0-14.3% (2, 3). It has been demonstrated that the economic value of 1% piglet mortality is €7.07 (4). Many factors, such as, parity number of sow, environment temperature and herd size have been shown to involve with PWM. The present study aims to determine an occurrence of PWM of piglets in selected swine commercial herds in Thailand in relation to herd size and sow's parity number.

Materials and Methods

Data were collected from 21 commercial swine herds in Thailand during 2007-2010. The individual data of each sow were obtained from computerized data-base of the herd (PigLIVE®, Life informatics Co., Ltd., Thailand). The data included 150,487 litters from 60,176 sows. The raw data were carefully determined for correctness of the data entry and reproductive performance data. PWM of piglets at the individual sow level was calculated: PWM (%) = [(number of litter mate - number of piglets at weaning) /number of litter mate]. The number of litter mate was calculated from number of piglets born alive per litter (BA) plus number of piglets cross-fostered. Incomplete data as well as error data records (e.g., litters with lactation length lower than 15 days or above 35 days, number of total piglets born per litter equal zero or above 26 piglets/ litter, number of piglets at weaning above 16 piglets/litter and PWM below zero or above 100%) were excluded (n=30,157 litters). The edited data included 120,330 litters from 52,484 sows. The sows were classified according to parity number at farrowing to six groups, i.e., 1, 2, 3, 4, 5 and ≥6. Size of the herd was classified into two groups as small (373-712 sows per herd) and large (1,731-10,348 sows per herd). Statistical analyses were performed using the SAS procedures (SAS, 2002). Due to a skew distribution of PWM data (Figure 1), the PWM data were log transformed and were analyzed by multiple ANOVA using general linear model procedure of SAS. The statistical models included size of the herd, herd nested within size, farrowing month, farrowing years, parity number, and interaction between parity number and farrowing month, parity number and herd size and farrowing month and herd size. Least-squares means were obtained for each class of effects and combination of effects and were compared using Tukey-Kramer tests. $P<0.05$ were regarded to be statistically significant.

Results and Discussion

Descriptive statistics of sow reproductive performances are presented in Table 1. Frequency distribution of PWM and number of piglets at weaning are demonstrated in Figure 1 and 2, respectively. PWM averaged 12.2% and varied among herds from 5.6% to 20.6% (P<0.001). Factors influencing PWM included parity number (P<0.001), farrowing month (P<0.001), farrowing years (P<0.001), herd size (P<0.001), herd nested within herd size (P<0.001), interactions between parity and farrowing month (P=0.002), parity and herd size (P<0.001) and farrowing month and herd size (P<0.001).

Table 1. Descriptive statistics (n=120,330 litters)

Variable	Mean±SD	Range
Parity number	3.3±2.0	1-14
Piglet born alive/ litter	10.7±2.6	1-24
Total piglets born/ litter	11.7±2.7	1-26
Stillborn piglets (%)	5.6±9.3	0-100
Mummified fetuses (%)	2.6±8.0	0-100
Piglet's birth weight(kg)	1.6±0.3	1-3
Piglets at weaning/ litter	9.4±2.0	0-16
Pre-weaning mortality (%)	12.2±15.2	0-100

Primiparous sows had a higher PWM (12.8%) than sows parity 3 (12.1%, P=0.003) and 5 (13.4%, P<0.001). High PWM in primiparous sows is in agreement with earlier studies [1, 5].

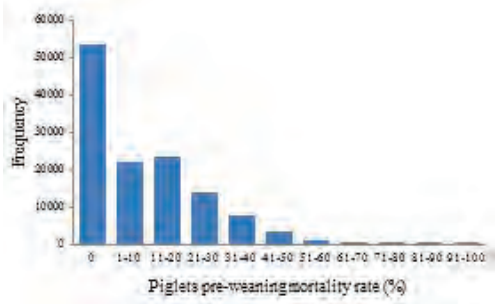


Figure 1. Frequency distribution of percentage of Pre-weaning mortality (n=120,330 litters)

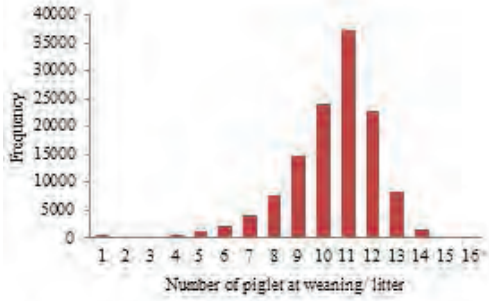


Figure 2. Frequency distribution of number of piglets at weaning per litter (n=120,330 litters)

On average, PWM in large herds (14.7%, ranged 7.3%-20.2%) was higher (P<0.001) than small herds (10.4%, ranged 5.5%-17.7%) (Table 2). This is in accordance with earlier studies in USA (7, 8). The different among herd size might be related to post-partum management and quality of stock persons. Hoshino et al. (8) demonstrated that high-performing herd in Japan had a lower number of pig born dead than low-performing herd.

Table 2. Least-squares means of pre-weaning mortality (PWM) in large and small herds (n=number of sows)

Large herds			Small herds		
Herd	n	PWM(%)	Herd	n	PWM(%)
A	3,463	14.8	I	623	10.5
B	10,348	13.4	J	667	8.4
C	5,474	17.7	K	712	8.2
D	9,440	15.0	L	674	17.7
E	3,811	20.2	M	396	7.5
F	1,731	9.2	N	655	10.9
G	8,097	7.3	M	672	14.9
H	2,796	20.0	N	373	12.6
			O	444	15.2
			P	572	7.6
			Q	561	9.6
			R	380	6.3
			S	603	5.5

PWM by parity number and herd size are presented in Table 3.

Table 3. Least-squares means of pre-weaning mortality in small (mean=563 sows/herd) and large (mean=5,605 sows/herd) herds by parity

Parity number	Large herds	Small herds
1	14.9±0.1[a]	10.7±0.2[b]
2	13.8±0.1[a]	10.1±0.2[b]
3	14.5±0.1[a]	9.7±0.3[b]
4	14.9±0.1[a]	10.5±0.3[b]
5	15.2±0.2[a]	11.6±0.4[b]
≥6	14.9±0.1[a]	9.6±0.5[b]

Difference lower case letters (a and b) indicate significant difference within row ($P<0.05$)

In conclusion, PWM averaged 12.2% and varied among herds from 5.6% to 20.6% ($P<0.001$). PWM was higher in large herds than small herds. Primiparous sows had a higher PWM than sows number 2-4.

References

1. Tummaruk et al., 2010. J. Agri. Sci. 148, 421-432.
2. O'Reilly et al., 2006. Vet. Rec. 159, 193-196.
3. KilBride et al., 2012. Prev. Vet. Med. 104, 281-291.
4. Chris et al., 2012. 22nd IPVS proceeding, 159.
5. Tubb et al., 1993. J. Swine Health Prod. 1, 21-28.
6. Crooks, 1990. Swine. Health. Prod. 1, 15-21.
7. Friendship et al., 1986. Can. Vet. J. 27, 307-311.
8. Hoshino et al., 2009 J. Vet. Med. Sci. 71, 1579-1583.

Proceedings of the

23rd International Pig Veterinary Society (IPVS) Congress

VOLUME II

23rd IPVS CONGRESS
MEXICO 2014

June 8 – 11, 2014
Cancun, Quintana Roo, Mexico

Factors associated with colostrum intake in neonatal piglets

M Nuntapaitoon, A Choonnasard, N Prayoonwiwat, P Wuttiwongtanakorn,
S Vichitvanichpong, T Vetchapitak P Tummaruk
Department of Obstetrics, Gynaecology and Reproduction, Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn University, Pathumwan, Bangkok, 10330, Thailand, Padet.T@chula.ac.th

Introduction

Colostrum provides energy source and passive immunity to the neonatal piglets. Inadequate colostrum intake reduces body weight gain and increases pre-weaning mortality (1,2). The colostrum production depends on both the sow ability to produce colostrum and the ability of the piglet to stimulate the teat (3). The present study investigates factors associated with colostrum intake in neonatal piglets under field conditions in Thailand.

Materials and Methods

The present study was performed in a commercial swine herd in the eastern part of Thailand in January 2014. A total of 95 neonatal piglets were investigated. The sows were kept in a conventional open-house system. The sows were moved to the farrowing pens about one week before the expected farrowing date. Farrowing process and the piglet's birth weight were carefully determined. Farrowing intervention was performed if necessary. Birth order and the time elapsed between piglets delivering were monitored. Bodyweight of the piglets was measured at about 24 h after farrowing by using electronic balance (Universal Weight Enterprise Co. Ltd., New Taipei, Taiwan). The body weight gain of the piglet during the first 24 h period of life was calculated. An individual colostrum intake of the piglets was calculated (4): Colostrum intake (gram) = -217.4+(0.217*t) + (1,861,019*BW2/t)+BW*(54.8-1,861,019/t)*((0.9985-3.7*10^{-4}*tFS)+ (6.1*10^{-7}*tFS^2)); where BW=birthweight (kg), BW2=bodyweight at the second weighing (kg), t= time elapsed between the first and the second weighting (min), and tFS = the interval between birth and first sucking (min). The statistical analyses were carried out by SAS. Pearson's correlation was used to analyze the association between the colostrum intake and all possible related factors, i.e., farrowing interval, birth weight, body weight gain, birth order, total piglet born per litter (TB) and piglets born alive per litter (BA). $P<0.05$ was regarded to be statistically significant.

Results

Mean colostrum intake of the piglets was 245±167 grams (range 0-595). Factors associated with colostrum intake are presented in Table 1. The major factors associated with colostrum intake in neonatal piglets included parity number, birth order, time elapse between piglets, birth order, body weight at 24 h after birth, TB, BA and body weight gain ($P<0.05$). Birth weight and the total farrowing duration were not associated with colostrum intake ($P>0.05$).

Table 1. Factors associated with colostrum intake in neonatal piglets (n=95)

Variables	Correlation coefficient (r)	*P* value
Parity number	-0.551	<0.001
Birth order	-0.296	0.004
Total born	-0.347	<0.001
Born alive	-0.310	0.002
Time elapsed between piglets delivering	0.381	<0.001
Body weight gain	0.988	<0.001
Body weight at 24 h	0.503	<0.001
Birth weight	0.132	0.214
Farrowing interval	0.041	0.691

Conclusions and Discussion

The present study demonstrated that colostrum intake in neonatal piglets positively correlated with time elapsed between piglets delivering and bodyweight at 24 h of life, but negatively correlated with sow's parity number, birth order, TB and BA. This is in accordance with earlier studies (2,3). In addition, the present study found that piglets born earlier had a higher colostrum intake than those born later. Likewise, piglets from the larger litter had a lower colostrum intake than those from the smaller litter. The reason might be due to that piglets born later as well as those in the large litter have had a higher competition to obtain the teat than those in a smaller litter or those born earlier. Time between each piglets delivering also positively associated with colostrum intake. This might be due to that piglet care might be better when the time was extended. This reflected the importance of farrowing supervision under field conditions. In could be concluded that, to enhance colostrum intake in neonatal piglets, special care of the new born piglet be focused on those born with old sows, later-born piglets, and those in the large litter.

Acknowledgments

National Research Council of Thailand 2014

References

1. Devillers N et al. 2004. Anim Sci. 78:305-313.
2. Devillers N et al. 2007. Animal 1:7:1033-1041.
3. Quesnel H 2011. Animal 2011:1-8.
4. Foisnet A et al. 2010. J Anim Sci. 88:1684-1693.

P.220

Effect of induced parturition on the incidences of umbilical rupture, blood oxygen saturation, blood glucose concentration and colostrum intake in neonatal piglets

P Tummaruk, M Nuntapaitoon, A Choonnasard, N Prayoonwiwat, P Wuttiwongtanakorn, S Vichitvanichpong, T Vetchapitak
[1]*Department of Obstetrics, Gynaecology and Reproduction, Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn University, Pathumwan, Bangkok, 10330, Thailand,* Padet.T@chula.ac.th

Introduction

The induction of parturition in pig is generally conducted by prostaglandins F2α administration. The practical purpose of induce parturition is to increase the synchrony of farrowing facilitating farrowing supervision. Nevertheless, the induction of parturition sometime increases the risk of piglet mortality (1). The present study aims to investigate the effect of induced parturition on the incidences of umbilical rupture, blood oxygen saturation, blood glucose concentration and colostrum intake in newborn piglets under field conditions.

Materials and Methods

The present study was performed in a commercial swine herd in Thailand in January 2014. A total of 95 piglets were investigated. The sows were kept in individual crate in a conventional open-house system. The sows were moved to the farrowing pens about one week before expected parturition. The sows were randomly assigned into 2 groups: control and induced parturition. The induction of parturition was carried out by administration of 1 ml (87.5 µg) of cloprostenol intravulvosubmucosa (Planate®, MSD) on the due date of parturition. Farrowing process was carefully supervised. Farrowing intervention was performed if necessary. Birth weight, farrowing interval, the occurrence of umbilical rupture, blood oxygen saturation, blood glucose concentration and body weight of the piglets at 24 h after birth were determined. An individual colostrum intake of the piglets was calculated according to a previous study (2). The statistical analyses were carried out by SAS. Student's *t* test were used to analyze the effect of induced parturition on blood oxygen saturation, blood glucose concentration, farrowing interval, birth weight, total number of piglet born per litter (TB) and number of piglets born alive per litter (BA) and colostrum intake. Chi-squared analysis was used to analyze the effect of induced parturition on the evidence of farrowing intervention and umbilical rupture. $P<0.05$ was regarded to be statistically significant.

Results

Reproductive parameters and colostrum intake in newborn piglets after induced parturition compared with normal parturition are shown in Table 1. The incidence of farrowing intervention and umbilical rupture was higher in the piglets born from sows induced parturition ($P<0.05$). Moreover, piglets born from sows induced parturition had a lower blood glucose concentration both at birth and at 24 after birth. Nevertheless, the induction of parturition did not influence the colostrum intake of newborn piglets (Table 1).

Table 1. Reproductive parameters and colostrum intake in newborn piglets (mean ± SEM) after induced parturition (treatment) compared with normal parturition

Variables	Control (n=37)	Treatment (n=58)
Parity number	4.2±0.3[a]	3.7±0.1[a]
Total born	10.8±0.4[a]	15.7±0.5[b]
Born alive	10.1±0.4[a]	14.7±0.4[b]
Farrowing interval (h)	162±11.0[a]	211±10.9[b]
Birth weight (gram)	1.42±0.04[a]	1.61±0.04[b]
Farrowing intervention (%)	3/37 (8.1%)[a]	20/58 (34.5%)[b]
Umbilical rupture (%)	1/35 (2.9%)[a]	9/50 (18.0%)[b]
Blood oxygen saturation (%)	92.5±1.5[a]	89.3±1.6[a]
Blood glucose at birth (mg/dl)	53.9±2.0[a]	45.7±1.6[b]
Blood glucose at 24 h (mg/dl)	112.7±6.9[a]	95.7±3.8[b]
Colostrum intake (gram)	233±28[a]	252±21[a]

[a,b] different superscript within row differ significantly

Conclusions and Discussion

Induced parturition is a management tool that can reduce piglet mortality (1). In the present study, the induction of parturition increased the incidence of umbilical rupture and decrease blood glucose concentrations. This indicates the importance of farrowing supervision in the sows induced parturition. It could be concluded that induction of parturition increase the incidence of farrowing intervention and reduced blood glucose concentration but did not reduce colostrum intake of newborn piglets. Farrowing supervision was recommended in sow induced parturition.

Acknowledgments

National Research Council of Thailand 2014

References

1. Kirkden RD et al. 2013. Anim Reprod Sci. 14-24.
2. Foisnet A et al. 2010. J Anim Sci. 88:1684-1693.

Farrowing duration, postparturient disorders and backfat loss in primiparous and multiparous sows in the tropic

P Tummaruk, P Pearodwong
Department of Obstetrics, Gynaecology and Reproduction, Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn University, Pathumwan, Bangkok, 10330, Thailand, Padet.t@chula.ac.th

Introduction

During the last decade, the management of sows in the lactation period has changed dramatically due to many reasons such as genetic improvement, health status and nutrition (1). Studies on the management of tropical sows to minimize the incidence of post-partum dysgalactia syndrome (PDS) need to be explored. The objective of the present study was to determine the incidence of postparturient disorders and backfat loss in primiparous and multiparous sows in the tropic.

Materials and Methods

The study was conducted in a swine commercial herd in the eastern part of Thailand during May to July 2013. In total, 81 sows were included. The duration of parturition and postpartum clinical signs were carefully determined. The sows were categorized according to parity number into two groups: primiparous (n=42) and multiparous sows (n=39). The rectal temperature, the presence of abnormal vaginal discharge, PDS, appetite of the sow were determined on Days 0, 1, 2 and 3 postpartum according to our previous study (4). Backfat thickness was measured at farrowing and at 21 days postpartum. The data were analyzed by Chi-square test (postpartum disorders) and general linear models (litter size and backfat loss). $P<0.05$ was considered as statistically significant.

Results

Reproductive performances, postpartum disorders and backfat loss in primiparous and multiparous sows are presented in Table 1. The duration of farrowing was 114.5±60.2 min (range 30 to 373 min). The duration of farrowing did not differ significantly between primiparous and mutiparaous sows ($P>0.05$). Stillborn piglets in the sows with a long duration of farrowing (≥4 h, mean 287.9 min) was significantly higher than those with a short duration (≤2 h, mean 85.5 min) of farrowing (29.2% and 7.9%, respectively, $P<0.044$).

Conclusions and Discussion

During recent years, a number of researches are trying to determine factors influencing the sow's ability to produce adequate milk for their offspring in order to enhance piglet growth and reduce piglet pre-weaning mortality (1-4). In the tropic, high temperature and humidity may cause suboptimal feed intake in lactating sows and resulted in negative energy balance conditions. In the present study, backfat loss in primiparous sows was higher than multiparous sows. This may lead to inferior subsequent reproductive performances. Therefore, special care needs to be emphasized in primiparous sows. The present study also found that nearly 50% of primiparous sows still have fever until Day 3 postpartum (Table 1). Therefore, postpartum medications, e.g., antibiotic, anti-inflammatory drug and vitamins, using a high quality of medicine are specially recommended in primiparous sows.

Table 1. Postparturient disorders in primiparous sows compared with multiparous sows (LSmeans±SEM)

Items	Primiparous sows (n=42)	Multiparous sows (n=39)
Performance		
BF at farrowing (mm)	20.8±0.5[a]	21.6±0.4[a]
Total born	11.3±0.7[a]	11.6±0.6[a]
Born alive	9.5±0.9[a]	10.5±0.7[a]
Stillborn (%)	16.3±4.1[a]	13.7±3.2[a]
Mummy (%)	5.2±3.8[a]	0.8±2.9[a]
Farrowing duration (min)	175±6.7[a]	185±5.2[a]
Backfat at 21 days (mm)	17.4±0.8[a]	20.5±0.7[b]
Backfat loss (mm)	3.4±0.9[a]	1.1±0.7[b]
Relative backfat loss (%)	15.7±3.9[a]	4.8±3.1[b]
Postpartum disorders		
Fever D0	85.7[a]	66.7[b]
Fever D1	59.5[a]	51.3[a]
Fever D2	50.0[a]	33.3[a]
Fever D3	48.8[a]	18.8[b]
Discharge D0	19.1[a]	7.7[a]
Discharge D1	57.1[a]	53.8[a]
Discharge D2	57.1[a]	82.0[b]
Discharge D3	38.1[a]	64.1[b]
Low appetite D0	52.4[a]	23.1[b]
Low appetite D1	57.1[a]	41.0[a]
Low appetite D2	40.5[a]	33.3[a]
Low appetite D3	33.3[a]	23.1[a]
PDS D0	28.6[a]	41.0[a]
PDS D1	59.5[a]	61.5[a]
PDS D2	69.1[a]	76.9[a]
PDS D3	64.3[a]	82.1[a]

References

1. Panzardi A et al. 2013. Prev Vet Med 110:206–213.
2. Papadopoulos GA et al. 2010. Vet J. 184:167–171.
3. Quesnel H et al. 2012. Livest Sci 146:105–114.
4. Tummaruk P. and Sang-Gassanee K. 2013. Trop. Anim. Health Prod. 45:1071–1077.

The Proceeding

Thai Agricultural Path Advances toward ASEAN for Sustainable Development

51st

KASETSART UNIVERSITY
ANNUAL CONFERENCE

Agro-Industry
Plants
Science
Economics and Business Administration
Natural Resources and Environment
Agricultural Extension and Home Economics
Humanities and Social Sciences
Education
Architecture and Engineering
Veterinary Medicine
Fisheries

เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 51 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

The Proceeding of 51st Kasetsart University Annual Conference

เล่มที่ 2

สาขาสัตวแพทยศาสตร์ (Subject: Veterinary Medicine)

สาขาประมง (Subject: Fisheries)

จัดโดย (Organized by)

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (Kasetsart University)

ร่วมกับ (in cooperation with)

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (Commission of Higher Education)

กระทรวงศึกษาธิการ (Ministry of Education)

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (Ministry of Agriculture and Cooperatives)

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Ministry of Science and Technology)

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

(Ministry of Natural Resource and Environment)

กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

(Ministry of Information and Communication Technology)

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (National Research Council of Thailand)

และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (The Thailand Research Fund)

5 - 7 กุมภาพันธ์ 2556 (February 5 - 7, 2013)

ISBN 978-616-278-065-3

อัตราการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมในฟาร์มสุกรในประเทศไทยสัมพันธ์กับฤดูกาล จำนวนลูกที่เลี้ยง ลำดับท้องของแม่สุกรและน้ำหนักแรกคลอดของลูกสุกร

Piglets pre-weaning mortality rate in a commercial swine herd in Thailand in relation to season, number of litter mates, sow's parity number and piglet's birth weight

มรกต นันทไพฑูรย์[1] และ เผด็จ ธรรมรักษ์[1]

Morakot Nuntapaitoon[1] and Padet Tummaruk[1]

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์อัตราการตายก่อนหย่านมของลูกสุกรในฟาร์มสุกรในประเทศไทยแห่งหนึ่งสัมพันธ์กับฤดูกาล จำนวนลูกที่เลี้ยง ลำดับท้องของแม่สุกรและน้ำหนักแรกคลอดของลูกสุกร เก็บข้อมูลจากแม่สุกรที่คลอดระหว่างเดือน มกราคม ค.ศ. 2009 ถึง ธันวาคม ค.ศ. 2012 จำนวน 8,874 ครอก คำนวนอัตราการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมเป็นรายครอกจากผลต่างของจำนวนลูกสุกรที่เลี้ยงต่อครอกและจำนวนลูกสุกรหย่านมหารด้วยจำนวนลูกสุกรที่เลี้ยงต่อครอก วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้วิธี General linear mixed model โดยแบ่งปัจจัยออกเป็นฤดูกาล (ฤดูร้อน ฤดูฝน และ ฤดูหนาว) ลำดับท้อง (1 2 3 4 5 และ 6-9) จำนวนลูกสุกรที่เลี้ยงต่อครอก (≤7 8-10 11-12 และ ≥13) และน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอด (<1.30 1.30-1.79 และ ≥1.80 กิโลกรัม) และปฏิสัมพันธ์ระหว่างฤดูกาลและลำดับท้อง ฤดูกาลและจำนวนลูกสุกรที่เลี้ยงต่อครอก และระหว่างฤดูกาลกับน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอด ผลการทดลองพบว่าโดยเฉลี่ยอัตราการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมเท่ากับ 13.4 เปอร์เซ็นต์ ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการตายก่อนหย่านม ได้แก่ ลำดับท้อง (P=0.015) จำนวนลูกที่เลี้ยงต่อครอก (P<0.001) น้ำหนักลูกสุกรแรกคลอด (P<0.001) และปฏิสัมพันธ์ระหว่างฤดูกาลและลำดับท้อง (P<0.001) อัตราการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมในลำดับท้องที่ 1 (16.1%) สูงกว่าในลำดับท้องที่ 2 (14.1%, P=0.003) 3 (13.8%, P=0.004) 4 (13.7%, P=0.002) และ 6-9 (14.5%, P=0.003) อัตราการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมในขนาดครอกที่มีลูกสุกร ≥13 ตัว/ครอก (22.5%) สูงกว่าครอกที่มีลูกสุกร ≤7 ตัว/ครอก (11.2%, P<0.001) 8-10 ตัว/ครอก (10.3%, P<0.001) และ 11-12 ตัว/ครอก (13.7%, P<0.001) ลูกสุกรที่มีน้ำหนักแรกคลอด <1.3 กิโลกรัม มีอัตราการตายของลูกสุกรก่อนหย่านม (17.5%) สูงกว่าลูกสุกรที่มีน้ำหนักแรกคลอดระหว่าง 1.30-1.79 กิโลกรัม (14.3%, P<0.001) และ ≥1.80 กิโลกรัม (11.5%, P<0.001) อัตราการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมในแม่สุกรท้องแรกสูงในฤดูร้อนและฤดูฝนขณะที่แม่สุกรนางสูงในฤดูหนาว โดยสรุปในฤดูร้อนและฤดูฝน อัตราการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมจะสูงในแม่สุกรท้องแรกในขณะที่ในฤดูหนาวอัตราการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมจะสูงในแม่สุกรนาง การดูแลแม่สุกรหลังคลอดและลูกสุกรแรกคลอดควรตระหนักถึงลำดับท้องของแม่สุกร จำนวนลูกสุกรที่เลี้ยงต่อครอก น้ำหนักแรกคลอด และฤดูกาล

ABSTRACT

The present study aims to determine pre-weaning mortality (PWM) rate of piglets in a commercial swine herd in Thailand in relation to season, number of litter mates, sow's parity number,and piglet's birth weight. Data were collected from 8,874 litters born during a period from January 2009 to December 2011. PWM of piglets of each litter was calculated: PWM (%) = [(number of

Keywords: Pig, Pre-weaning mortality, Parity, Season, Birth weight

e-mail address:Oillio88@hotmail.com

[1]ภาควิชาสูติศาสตร์ เธนุเวชวิทยาและวิทยาการสืบพันธุ์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 10330

Department of Obstetrics, Gynaecology and Reproduction, Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn University, Bangkok, 10330, Thailand

litter mate - number of piglets at weaning) /number of litter mate]. PWM was analyzed by using general linear mixed model procedure. The fixed effects included season (hot, rainy and cool), sow's parity number (1, 2, 3, 4, 5 and 6-9), number of litter mate (≤7, 8-10, 11-12 and ≥13) and birth weight (<1.30, 1.30-1.79 and ≥1.80 kg) and interaction between season and parity number, season and number of litter mate and season and birth weight. It was found that, on average, PWM was 13.4%. Factors influencing PWM included parity number (P=0.015), number of litter mate (P<0.001), piglet's birth weight (P<0.001) and interaction between season and parity (P<0.001). PWM in parity 1 (16.1%) were higher than parity 2 (14.1%, P=0.003), 3 (13.8%, P=0.004), 4 (13.7%, P=0.002), and 6-9 (14.5%, P=0.003). PWM in litters having ≥13 piglets (22.5%) was higher than PWM in litters having ≤7 piglets (11.2%, P<0.001), 8-10 piglets (10.3%, P<0.001) and 11-12 piglets (13.7%, P<0.001). Piglets with birth weight <1.3 kg had a higher PWM (17.5%) than piglets with birth weight 1.30-1.79 kg (14.3%, P<0.001) and ≥1.80 kg (11.5%, P<0.001). PWM was more pronounced in primiparous sows during hot and rainy seasons, while it was more pronounced in multiparous sows during cool seasons. In conclusion, during hot and rainy seasons, PWM was high in primiparous sows, while during cool season, PWM was high in multiparous sows. Awareness on postpartum care of sows and piglets should be based on sow's parity number, number of litter mate, piglet's birth weight and seasons.

INTRODUCTION

Pre-weaning mortality (PWM) remains a big problem in swine industry worldwide. A number of earlier studies have demonstrated that piglets PWM in modern swine commercial herds varies between 11.0-14.3% (Tuchscherer *et al*., 2000; Bowman *et al*., 2001; O'Reilly *et al*., 2006; KilBride *et al*., 2012). Gardner et al. (1989) found that birth weight, sow's parity number and litter size were important factors influencing the PWM during the first 7 days of life. It has been demonstrated that 50-80% of the piglets mortality occur during 1-7 days after birth (Koketsu *et al*., 2006; Shankar *et al*., 2009).

In general, old sows have high PWM because they usually have large litter size at birth, as well as a high variation piglet birth weight within the litter. Season significantly influence PWM. Thermal stress was the most important stressor in newborn piglet (Shankar *et al*., 2009). Moreover, birth weight of the piglets also influences PWM (Tuchscherer *et al*., 2000). It has been demonstrated that the newborn piglets with an individual birth weight of more than 2 kg had a survival rate of over 95% (Chris *et al*., 2012), while piglets with a birth weight of less than 1.0 kg at birth has a survival rate of 80% (English and Bilkeit, 2004). The present study aims to determine PWM rate of piglets in a commercial swine herd in Thailand in relation to season, litter mates, sow's parity number, and piglet's birth weight.

MATERIALS AND METHODS

The herd in this study was located in the eastern part of Thailand. The breed of sows was mainly Landrace x Yorkshire crossbred sows with a small amount of purebred Landrace and Yorkshire sows. The replacement gilts were produced within the herd. Number of sow on production was 1,700 sows. All of the sows and gilts were kept in a conventional open-housings system with some equipment to reduce the impact of high ambient temperature such as fan and water springer. Lactation length was 24.8 ± 1.4 days. Data of 8,874 litters were collected from the computerized recording system of the herd (PigLIVE®, Life informatics Co., Ltd., Thailand). The litters born during a period from January 2009 to December 2011 were included in the analyses. The data included sow identity, farrowing date, sow's parity number, average birth weight, number of live born piglet/litter, number of cross-fostering piglets, and number of piglet at weaning. Number of litter mate was defined as number of live born piglet/litter plus number of cross-fostering piglets. PWM of piglets at the individual sow level was calculated: PWM (%) = [(number of litter mate - number of piglets at weaning) /number of litter mate]. Six parity groups were formed: 1, 2, 3, 4, 5 and >6. Season of farrowing was classified as hot (February-May), rainy (June-September) and cool (October-January) seasons. The average temperatures were 27.8 ºC, 27.6 ºC and 26.1ºC, the average relative humidity were 77.5%, 83.8% and 74.4% and the average Temperature-Humidity Index (THI) (Tummaruk *et al*., 2010) were 79.0, 79.5 and 76.3, in hot, rainy and cool seasons, respectively. Litter sizes at birth were classified in to 4 groups, i.e., ≤7, 8-10, 11-12 and ≥13 piglets. Average birth weight of the piglets were classified as 0<1.29 kg, 1.3-1.79 kg and >1.8 kg. PWM was log transformed and was analyzed by using general linear mixed model procedure. The fixed effects included season, parity number, number of litter mate and birth weight and interaction between season and parity number, season and number of litter mate and season and birth weight. Least-squares means were obtained for each class of effects and combination of effects and were compared using least significant difference test. $P<0.05$ were regarded to be statistically significant.

RESULTS

Descriptive statistics, including number of non-missing values, arithmetic means, standard deviation and ranges of sow reproductive performance, are present in Table 1. The average PWM was 13.4%. Factors influencing PWM included sow's parity number ($P=0.014$), season ($P=0.078$), number of litter mate ($P<0.001$) and piglet's birth weight ($P<0.001$), and interaction between season and parity ($P=0.001$), season and number of litter mate ($P=0.1995$), season and piglet's birth weight ($P=0.8182$). PWM in primiparous sows (16.1%) were higher than sows parity numbers 2 (14.4%, $P=0.004$), 3 (13.5%, $P<0.001$), 4 (13.2%, $P<0.001$), 5 (15.4%, $P=0.155$) and 6-9 (14.4%, $P=0.004$). PWM in cool seasons (15.0%) was higher than hot (14.7%, $P=0.886$) and rainy season (13.5%, $P<0.039$). PWM the litter with litter mate ≥13 piglets (22.4%) was higher than those with ≤7 piglets (11.1%, $P<0.001$), 8-10 piglets

(10.3%, *P*<0.001) and 11-12 piglets (13.7%, *P*<0.001). PWM in the litters with the average piglet's birth weight of below 1.29 kg (17.4%) was higher than those with an average birth weight of 1.30-1.79 kg (14.2%, *P*<0.001) and those with average birth weight of above 1.80 kg (11.5%, *P*<0.001).

PWM by season, sow's parity number, number of litter mates and average birth weight are presented in Table 2. Low birth weight piglets (<1.29 kg) had a higher PWM compare to those with a high birth weight (>1.80 kg) in all seasons.

Table 1 Descriptive statistics on reproductive performance of sows in a commercial swine herd in Thailand during 2009-2011 (n=8,874)

Reproductive performance	Mean ± SD	Range
Pre-weaning mortality (%)	13.4±15.2	0-92.9
Percent of piglets cross-fostering	51.8	-
Lactation length (days)	24.8±1.4	21-28
Parity number	3.4±1.8	1-9
Total number of piglets born per litter	11.8±2.8	0-23
Number of piglets born alive per litter	10.7±2.2	1-22
Mummified fetus per litter (%)	3.7±7.5	0-91.7
Stillborn piglets per litter (%)	5.9±9.1	0-100
Piglet's birth weight (kg)	1.6±0.3	0-3.2
Number of piglets at weaning	9.1±2.6	1-19
Body weight of piglets at weaning (kg)*	6.7±1.3	1-13.1

**n=8,809*

Table 2 Effect of sow parities 1, 2, 3, 4, 5 and >6, birth weight and number of litter mate (≤7, 8-10, 11-12, ≥13 piglets) on pre-weaning mortality by season.

		Hot		Rainy		Cool	
Parity	1	17.7±0.6^{Aa}	(n=734)	16.0±0.7^{Aab}	(n=476)	14.4±0.7^{Ab}	(n=584)
	2	15.2±0.7^{Aba}	(n=631)	14.0±0.7^{Aa}	(n=563)	13.0±0.8^{Aa}	(n=394)
	3	13.3±0.8^{BCa}	(n=433)	12.0±0.8^{Aa}	(n=417)	16.2±0.7^{Aa}	(n=581)
	4	15.1±0.8^{ACa}	(n=442)	12.4±0.8^{Aa}	(n=380)	13.7±0.8^{Aa}	(n=388)
	5	14.3±0.9^{BCa}	(n=365)	13.6±0.9^{Aa}	(n=331)	16.6±0.9^{Aa}	(n=366)
	≥6	14.7±0.7^{BCa}	(n=690)	13.7±0.7^{Aa}	(n=560)	15.2±0.8^{Aa}	(n=526)
Birth	<1.29	19.3±1.1^{Aa}	(n=185)	16.6±1.0^{Aa}	(n=239)	16.7±1.2^{Aa}	(n=158)
weight	1.3-1.79	13.9±0.4^{Ca}	(n=2,316)	13.4±0.4^{ACa}	(n=1,951)	15.7±0.4^{ACa}	(n=2,085)
	>1.8	11.9±0.6^{Ba}	(n=794)	10.9±0.7^{Ba}	(n=537)	12.1±0.6^{Ba}	(n=596)
Number	0-7	12.0±1.1^{Aa}	(n=204)	11.3±1.1^{Aa}	(n=172)	10.0±1.0^{Aa}	(n=240)
Of litter	8-10	10.8±0.6^{Aa}	(n=1,161)	9.6±0.6^{Aa}	(n=919)	10.9±0.6^{Aa}	(n=1,065)
mates	11-12	14.0±0.5^{BCa}	(n=1,395)	13.3±0.5^{ACb}	(n=1,122)	14.1±0.6^{BCa}	(n=1,092)
	≥13	23.5±0.7^{BCa}	(n=535)	20.3±0.7^{BCa}	(n=514)	24.1±0.8^{BCa}	(n=442)

Difference lower case letters (a and b) indicate significant difference between season (P<0.05).

Difference capital letters (A, B and C) within a column indicate significant difference (P<0.05).

DISCUSSION

PWM in Thailand was similar to that reports in other countries, which had different management and climates (Van Rens *et al*., 2005; Koketsu *et al*., 2006; Loncke *et al*., 2009b). In Thailand, temperature varied among seasons. Across parity, PWM was highest in hot season. This is in agreement to earlier studies in Japan and USA (Koketsu *et al*., 2006; Li *et al*., 2010). However, in Europe, PWM was highest in cool season (Maderbacher *et al*., 1993). This difference is due to the different in climatic factors, endemic diseases, housing and management among countries. In general, neonatal piglets are very sensitive for temperature stress (Shankar *et al*., 2009). Under low temperature conditions, piglets are risky to be crushed by the sows. On the other hand, under hot climate, the sow feed intake was decreased (Li *et al*., 2010). Furthermore, the present study found that PWM was higher in primiparous sow than multiparous sow. The reason is due to the fact that primiparus sow was inexperience for first farrowing and first lactation. However, this finding is different compare to a previous study in Japan (Koketsu *et al*., 2006). They found that PWM was higher in sow's parity number ≥3 compared with primiparous and the 2nd parity sows. Interestingly, we also found that primiparous sow had a higher PMM during hot season than cool season, while multiparous sows had a higher PMM during cool season than hot season. Tummaruk *et al*. (2010) found that primiparous sows are more

sensitive to heat stress than multiparous sow. Management of replacement gilts to obtain adequate body weight, age and health conditions are therefore important. Furthermore, postpartum care of sows and piglets should be adjusted according to the sow's parity number and seasons. Intensive care of primiparous sows farrowed during hot season should be emphasized.

The present study demonstrated that low birth weight piglet had high PWM. This is in agreement with earlier studies (Tuchscherer *et al*., 2000; Barry *et al*., 2002; Van Rens *et al*., 2005). The reason might be due to that low birth weight piglet may reach the teat later and took colostrum less than those with high birth weight. It is known that the survival rate of piglet is largely dependent on colostrum intake because the piglets receive immunoglobulin mainly through colostrum intake (Markowska-Daniel and Pomorska-Mol, 2010).

Large litter size was associated with high PWM. This finding was in consistent with earlier studies (Tuchscherer *et al*., 2000; Van Rens *et al*., 2005; Wolf *et al*., 2008; Hoshino *et al*., 2009; Loncke *et al*., 2009a). The reasons might be due to that large litter size lead to a long duration of farrowing and may increase number of weak piglets (Tuchscherer *et al*., 2000; Rootwelt *et al*., 2012).

CONCLUSION

During hot and rainy seasons, PWM was high in primiparous sows, while during cool season, PWM was high in multiparous sows. Awareness on postpartum care of sows and piglets should be based on sow's parity number, number of litter mate, piglet's birth weight and seasons.

REFERENCES

Barry, N.M., E.D. Catherine and F.G. Angel. 2002. Neonatal-piglet weight variation and its relation to pre-weaning mortality and weight gain on commercial farms. **Prev. Vet. Med.** 56: 119-127.

Bowman, G.L., S.L. Ott and E.J. Bush. 2001. Management effects on PWM: a report of the NAHMS National Swine Survey. **J. Swine Health Prod.** 4: 25-32.

Chris, T.O., B. Saskia, F.K. Egbert and W. Eveline. 2012. The economic benefit of heavier piglets: relations between birth weight and piglet survival and finisher performance. **22nd International Pig Veterinary Society Congress.** 159.

English, J.G.H. and G. Bilkeit. 2004. The effect of litter size and littermate weight on pre-weaning performance of low-birth-weight piglets that have been cross-fostered. **Anim. Sci.** 79: 439-443.

Gardner, I.A., D.W. Hird and C.E. Franti. 1989. Neonatal survival in swine. Effects of low birth weight and clinical disease. **Vet. Res.** 50: 792-797.

Hoshino, Y., Y. Sasak and Y. Koketsu. 2009. A high percentage of pigs born dead in litter in high-, intermediate- and low-performing herds. **J. Vet. Med. Sci.** 71: 1579-1583.

KilBride, A.L., M. Mendl, P. Statham, S. Held, M. Harris, S. Coope and L.E. Green. 2012. A cohort study of weaning piglet mortality and farrowing accommodation on 112 commercial pig farms in England. **Prev. Vet. Med.** 104: 281-291.

Koketsu, Y., S. Takenobu and R. Nakamura. 2006. Preweaning mortality risks and recorded causes of death associated with production factors in swine breeding in Japan. **J. Vet. Med. Sci.** 68: 821-826.

Li, Y.Z., L.J. Johnston and A. Hilbrands. 2010. Pre-weaning mortality of piglets in a bedded group-farrowing system. **J. Swine Health Prod.** 18: 75-80.

Loncke, R., J. Dewuif, C. Vanderhaeghe, A. De Kruif and D. Maes. 2009a. Non-infectious causes of piglet mortality before weaning Part 1: Factors related to the piglet (review). **Vlaams. Diergen. Tijds.** 78: 20-27.

Loncke, R., J. Dewuif, C. Vanderhaeghe, A. De Kruif and D. Maes. 2009b. Non-infectious causes of piglet mortality before weaning Part 2: Factors related to the sow and the environment. **Vlaams. Diergen. Tijds.** 78: 71-81.

Maderbacher, R., G. Schoder, P. Winter and W. Baumgartner. 1993. Causes of mortality in a swine breeding establishment. **Dtsch. Tierarztl. Woch.** 100: 468-473.

Markowska-Daniel, I. and M. Pomorska-Mol. 2010. Shifts in immunoglobulins levels in the porcine mammary secretions during whole lactation period. **Bull. Vet. Inst. Pulawy.** 54: 345-349.

O'Reilly, K., M. Harris, M. Mendl, S. Held, C. Moinard, P. Statham, J. Marchant-Forde and L. Green. 2006. Factor associated with PWM on commercial pig farms in England and Wales. **Vet. Rec.** 159: 193-196.

Rootwelt, V., O. Reksen, W. Farstad and T. Framstad. 2012. Blood variables and body weight gain on the first day of life in crossbred pigs and importance for survival. **J. Anim. Sci.** 90: 1134-1141.

Shankar, B.P., H.S. Madhusudhan and D.B. Harish. 2009. Pre-weaning mortality in pig-causes and management. **Vet. World.** 2: 236-239.

Tuchscherer, M., B. Puppe, A. Tuchscherer and U. Tiemann. 2000. Early identification of neonates at risk:traits of newborn piglets with respect to survival. **Theriogenology.** 54: 371-388.

Tummaruk, P., W. Tantasuparuk, M. Techakumpu and A. Kunavongkrit. 2010. Seasonal influences on the litter size at birth of pigs are more pronounced in the gilt than sow litters. **J. Agri. Sci.** 148: 421-432.

Van Rens, B.T.T.M., G. De Koning, R. Bergsma and T. Van der Lende. 2005. Preweaning piglet mortality in relation to placental efficiency. **J. Anim. Sci.** 83: 144-151.

Wolf, J., E. □áková and E. Greoeneveld. 2008. Within-litter variation of birth weight in hyper prolific Czech Large White sows and its relation to litter size traits, stillborn piglets and losses until weaning. **Livest. Sci.** 115: 195-205.

เวชชสารสัตวแพทย์

The Thai Journal of Veterinary Medicine

Proceedings of
The 2nd Symposium of the
Thai Society for Animal Reproduction

ISSN 0125-6491 Vol. 44 Supplement 1, 2014

Effect of Blood Glucose Concentration on Colostrum Intake in Newborn Piglets

Morakot Nuntapaitoon*, *Padet Tummaruk*

Department of Obstetrics, Gynaecology, and Reproduction, Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand
*Corresponding author: Oillio88@hotmail.com

Keywords: glucose, colostrum, preweaning mortality, piglet

Introduction

Blood glucose concentration is an indicator for postnatal survival (1). It has been demonstrated that both too low (24-30 mg/dl) and too high (45-162 mg/dl) blood glucose concentration at birth are associated with greater chance of mortality up to 3 to 7 days after birth (2). In general, the neonatal piglets should consume at least 250 grams of colostrum to ensure an optimal growth and passive immunity (3). Data on blood glucose concentration in newborn piglets associated with individual colostrum intake has not been elucidated. The present study aims to determine the effect of blood glucose concentration on individual colostrum intake in newborn piglets.

Materials and Methods

The present study was carried out in a commercial swine herd in the western part of Thailand between June and August 2013. In total, 1,160 piglets born from 85 sows were included. All sows were kept in a conventional open housing system. The sows were kept in individual farrowing pens during lactation. Pregnant sows were moved to the farrowing pens about one week before the expected farrowing date. The farrowing process was supervised. The sows were allowed to farrow naturally. Blood samples were collected from umbilical cord. Blood glucose concentration was evaluated by a portable human glucometer (Accu-Check® Performa, Roche Diagnotis (Thailand) Co. Ltd., Bangkok, Thailand) within 5 min after birth. All piglets were not cross-fostered until weaning. Survival rate of the piglets was determined at 1 and 7 days of age. Individual birth weight of the piglets was measured immediately after birth and again at 22.4±1.2 h after the first piglet was born by using an electronic balance. An individual colostrum consumption of the piglets was estimated: colostrum consumption (g) = -217.4 + (0.217*t) + (1,861,019*BW2/t) + BW*(54.8 - 1,861,019/t)* ((0.9985-3.7*10^{-4}*tFS) + (6.1*10^{-7}*tFS^2)); where BW=birth weight (kg), BW2=body weight at the second weighing (kg), t= time elapsed between the first and the second weighting (min), and tFS = the interval between birth and first sucking (min) (4). Colostrum intake more than 250 grams were defined as "adequate colostrum intake" otherwise it was defined as "inadequate colostrum intake". Data was analyzed by Chi-square test.

Results and Discussion

On average, the blood glucose concentration was 51.0±19.3 mg/dl (range 10-216 mg/dl) and the individual colostrum intake was 237.2±160.1 g (range 0-901.0 g). The proportion of individual colostrum intake of piglets is presented in Figure 1. The proportion piglets that had adequate colostrum intake were 53.9%.

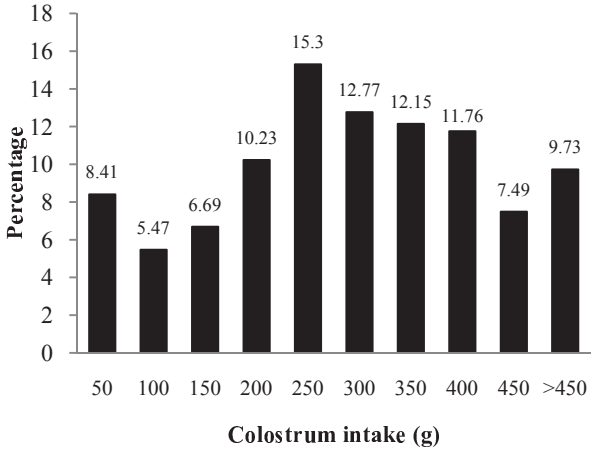


Figure 1 Frequency distribution of individual colostrum intake (grams) in neonatal piglets (n=1,160).

Table 1 Proportion of piglets received adequate colostrum intake (%) by blood glucose concentration classes

Glucose, mg/dl	n	Piglets received adequate colostrum intake n (%)
<25	50	7 (14.0)[a]
26-40	244	115 (47.1)[b]
41-50	308	156 (50.7)[b]
51-60	251	134 (53.4)[b]
>61	251	117 (46.6)[b]

[a,b]different superscript within column differ significantly (p<0.001)

Low blood glucose concentration related with low viability due to increase first sucking time influencing colostrum consumption [2, 3]. It can be concluded that blood glucose concentration was significantly influenced the colostrum intake of the piglet.

Acknowledgements

Financial support for the present study was provided by The National Research Council of Thailand. M. Nuntapaitoon is a grantee of the Research and Researchers for Industries (RRI) Ph.D. program, the Thailand Research Fund.

References

1. Baxter et al., 2008. Theriogenology. 69: 773-783.
2. Panzardi et al., 2013. Prev Vet Med. 110: 206-213.
3. Quesnel et al., 2012. Livet Sci. 146: 105-114.
4. Foisnet et al., 2010. J Anim Sci. 88: 1684-1693.

Neonatal Piglet Survival Associated with Blood Glucose Concentration

Morakot Nuntapaitoon*, *Padet Tummaruk*

Department of Obstetrics, Gynaecology, and Reproduction, Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand
*Corresponding author: Oillio88@hotmail.com

Keywords: glucose, survival, piglet

Introduction

Physiological parameters such as birth weight, rectal temperature, heart rate, blood oxygen saturation, birth order, skin color, integrity of the umbilical cord, and blood glucose concentration are associated with neonatal piglet survival (10. Blood glucose concentration of the piglets is related to health status and energy reserve of newborn piglet (2). It has been demonstrated that too low (24-30 mg/dl) or too high (45-162 mg/dl) blood glucose concentration in the newborn piglets increase the risk of piglet's pre-weaning mortality (3). However, data on blood glucose concentration in newborn piglets under tropical climates associated with their survival has not been elucidated. The present study aims to determine the association between blood glucose concentration and survival rate of the neonatal piglets under field conditions.

Materials and Methods

The present study was carried out in a commercial swine herd in the western part of Thailand between June and August 2013. In total, 1,160 piglets born from 85 sows were included. All sows were kept in a conventional open housing system. The sows were kept in individual farrowing pens during lactation. Pregnant sows were moved to the farrowing pens about one week before the expected farrowing date. The farrowing process was supervised. The sows were allowed to farrow naturally. Blood samples were collected from umbilical cord. Blood glucose concentration was determined by a portable human glucometer (Accu-Check® Performa, Roche Diagnotis (Thailand) Co. Ltd., Bangkok, Thailand) within 5 min after birth. All piglets were not cross-fostered until weaning. Survival rate of the piglets was determined at Days 1 and 7 after birth. Data was analyzed by Chi-square test.

Results and Discussion

On average, the blood glucose concentration was 51.0±19.3 mg/dl (range 10-216 mg/dl). The blood glucose concentration of the piglets is presented in Figure 1. Cumulative mortality rate at Day 1 and Day 7 after birth were 2.7% and 8.5%, respectively. Blood glucose concentration of the newborn piglets significantly influenced the survival rate at Day 1 and Day 7 (Table 1).

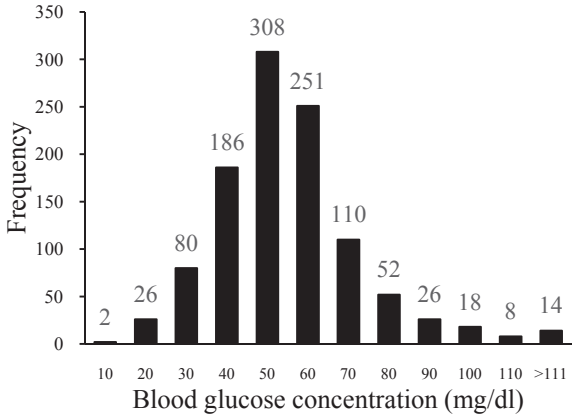


Figure 1 Frequency distribution of blood glucose concentration (mg/dl) in neonatal piglets (n=1,114)

Table 1 Survival rate (%) of piglet at 1 and 7 days after birth by blood glucose concentration

Glucose mg/dl	n	Survival rate (%)	
		Day 1 n (%)	Day 7 n (%)
<25	50	22 (44.0)[a]	19 (38.0)[a]
26-40	244	220 (90.2)[b]	208 (86.3)[b]
41-50	308	284 (92.2)[b]	267 (86.7)[b]
51-60	251	233 (92.8)[b]	217 (86.5)[b]
>61	251	224 (89.2)[b]	214 (85.3)[b]

[a,b]different superscript within column differ significantly (p<0.001)

Table 2 Odds ratio of the survival rate of the piglets at Days 1 and 7 after birth by blood glucose concentration (blood glucose <25 mg/dl was set as control)

Glucose	Survival rate (%)	
mg/dl	Day 1	Day 7
	Odd ratio (CI 95%)	Odd ratio (CI 95%)
<25	1.0 (NA)	1.0 (NA)
26-40	11.7 (5.8-23.5)*	9.8 (4.8-19.5)*
41-50	15.1 (7.5-30.1)*	10.6 (5.5-20.5)*
51-60	16.5 (7.9-34.4)*	10.4 (5.3-20.5)*
>61	10.6 (5.3-21.0)*	9.4 (4.8-18.4)*

CI=Confidence interval; NA= not applicable.
*differ significantly (p<0.001).

Table 2 presented odd ratio of the survival rate of the piglets by blood glucose groups. Piglets with blood glucose below 25 mg/dl were set as control. The survival rate of the piglets increases 16 times when blood glucose at birth increase from <25 mg/dl to 51-60 mg/dl (p<0.001). It can be concluded that blood glucose concentration was significantly influenced the survival rate of the piglet.

Acknowledgements

Financial support for the present study was provided by The National Research Council of Thailand. M. Nuntapaitoon is a grantee of the Research and Researchers for Industries (RRI) Ph.D. program, the Thailand Research Fund.

References

1. Herpin et al., 1996. J Anim Sci. 74: 2067-2075.
2. Baxter et al., 2008. Theriogenology. 69: 773-783.
3. Panzardi et al., 2013. Prev Vet Med. 110: 206-213.

Factors Associated with Stillbirth in Swine Commercial Herds in Thailand

***Em-on Olanratmanee*[1*], *Atthaporn Roongsitthichai*[2], *Padet Tummaruk*[3]**

[1]Faculty of Veterinary Medicine, Rajamangala University of Technology Tawan-ok, Chonburi 20110, Thailand, [2]Department of Veterinary Clinical Science, Faculty of Veterinary Sciences, Mahasarakham University, Mahasarakham 44000, Thailand, [3]Department of Obstetrics, Gynaecology and Reproduction, Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand
[*]Corresponding author: Em_on.o@hotmail.com

Keywords: stillborn, total born, parity, preweaning mortality

Introduction

Major goal of swine production in pig industry aims to maximize the number of piglets weaned per sow per year. Stillbirths are one of the main problems causing economic loss. The percentage of stillbirths per litter (SB) is generally 3-8% (1). Several studies has been reported the factors influencing SB, such as litter size, sow's parity, gestation length, sow's body condition, piglet's birth weight, farrowing duration, birth interval, environment and diseases (1-4). However, the studies investigating stillbirth and its affecting factors in Thai swine herds has been still limited and usually performed in few herds. The present study aimed to investigate the influence of SB-relating factors, i.e., number of total piglets born per litter (TB), average of piglet's birth weight (PBW) and sow's parity number, on SB in Thai swine commercial herds.

Materials and Methods

The reproductive data of sows during 2008-2009 were collected from 15 swine commercial breeding herds (A to O) in the central, eastern and northeastern parts of Thailand. The data consisted of 93,053 farrowing from 41,081 sows. Those with recorded parity more than 10 or no piglets born or TB more than 25 were excluded from the dataset, leaving 92,972 farrowing from 41,053 sows for analyses. SB was calculated by number of stillbirths per litter divided by TB and multiplied by 100. PBW was calculated by the litter birth weight divided by number of piglets born alive per litter. The relationship among SB, TB and PBW were analyzed by using Spearman's correlation. SB were compared among groups of TB (<10, 10-13 and >13 piglets/litter), PBW (<1.4, 1.4-1.7 and >1.7 kg), parity number (1, 2-3, 4-5 and 6-10) and season (November-Febuary: cool, March-June: hot, July-October: rainy) using general linear model with Tukey-Kramer adjustment for multiple comparisons. The statistical models included the effect of herd, parity, season, TB classes and PBW classes. Values with $p<0.05$ were considered statistically significant.

Results and Discussion

On average, SB was 6.0%, which was varied among herds from 3.8% to 10.5% ($p<0.001$) (Figure 1). SB positively correlated with TB ($r=0.25$, $p<0.001$). In addition, TB negatively correlated with PBW ($r=-0.22$, $p<0.001$). SB by TB classes, PBW, parity and season are presented in Table 1. SB was highest in sows with TB more than 13 piglets/litter (8.8%), PBW less than 1.4 kg (7.5%) and parity 6-10 (7.3%), nonetheless; it was lowest in sows with TB 10-13 piglets/litter (5.1%), PBW 1.4-1.7 kg (5.2%) and parity 2-3 (5.2%). Seasonal differences did not dominate SB ($p=0.594$).

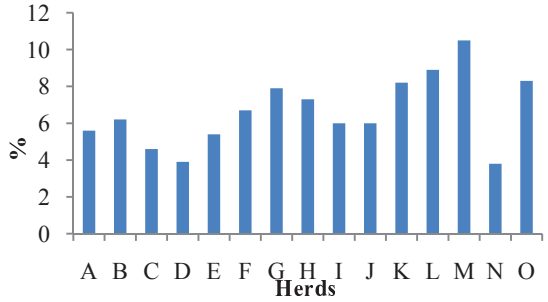


Figure 1 The percentage of stillbirths per litter by herds.

The present study demonstrated the percentage of stillbirths per litter in Thai swine commercial herds. This is in agreement with previous studies (3, 4). It has been reported that larger litter size was associated with prolonged farrowing duration and resulted in higher risk of fetal hypoxia (1, 5). Moreover, since TB was negatively related to piglet's birth weight, the larger litter size might be associated with lower

piglet's birth weight, causing the higher risk of stillbirth. In addition, piglets with low birth weight had smaller umbilical cords, resulting in higher risks of umbilical rupture and hypoxia during parturition (1, 6). In contrast, the smaller litter size might be associated with higher piglet's birth weight, entailing the higher risk of dystocia caused by fetal oversize and hypoxia caused by prolonged farrowing duration (1). In agreement with previous studies, the percentage of stillbirths per litter was highest in old sows (parity ≥6) (1, 2, 4). In conclusion, the percentage of stillbirths per litter was lowest in sows with TB 10-13 piglets/litter, PBW 1.4-1.7 kg and in sows parity numbers 2-3.

Table 1 The percentage of stillbirths per litter (SB) by the total number of piglets born per litter (TB), average piglet's birth weight (PBW), sow's parity number and seasons.

Variables	Level	n	SB (%)
TB	<10	19,093	5.4[a]
	10-13	54,747	5.1[b]
	>13	19,132	8.8[c]
PBW	<1.4	24,162	7.5[a]
	1.4-1.7	46,299	5.2[b]
	>1.7	22,511	5.8[c]
Parity	1	21,573	6.2[a]
	2-3	32,934	5.2[b]
	4-5	23,833	6.0[a]
	6-10	14,632	7.3[c]
Season	Cool	29,100	5.9[a]
	Hot	34,749	6.0[a]
	Rainy	29,123	5.9[a]

[a,b,c] Different superscripts within column of each variable indicate statistically significant differences ($p<0.05$).

Acknowledgments

E. Olanratmanee is a grantee of the RGJ Ph.D. Program, the Thailand Research Fund.

References

1. Vanderhaeghe et al., 2013. Anim Reprod Sci. 139: 76-88.
2. Nuntapaitoon and Tummaruk, 2012. Proc. GILAAT: 67.
3. Lucia Jr et al., 2002. Prev Vet Med. 53: 285-292.
4. Borges et al., 2005. Prev Vet Med. 70: 165-176.
5. Herpin et al., 2001. J Anim Sci. 79: 5-10.
6. Curtis, 1974. J Anim Sci. 38: 1031-1036.