จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ทุนวิจัย

กองทุนรัชดาภิเษกสมโภช

รายงานผลการวิจัย

ผลของความหนาไขมันสันหลัง น้ำหนักตัว และอัตราการเจริญเติบโตของสุกรสาวทดแทนต่อสมรรถภาพการสืบพันธุ์และรูปแบบการคัดทิ้งในฟาร์มที่ผลิตสุกรเชิงพาณิชย์

โดย

รองศาสตราจารย์ น.สพ. ดร. เผด็จ ธรรมรักษ์

มิถุนายน 2556

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนวิจัยจากกองทุนรัชดาภิเษกสมโภช จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการเงิน 2554

ชื่อโครงการวิจัย ผลของความหนาไขมันสันหลัง น้ำหนักตัว และอัตราการเจริญเติบโตของสุกรสาวทดแทนต่อสมรรถภาพการสืบพันธุ์และรูปแบบการคัดทิ้งในฟาร์มที่ผลิตสุกรเชิงพาณิชย์

ชื่อผู้วิจัย รองศาสตราจารย์ น.สพ. ดร. เผด็จ ธรรมรักษ์

เดือนและปีที่ทำวิจัยเสร็จ ธันวาคม 2554

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาอิทธิพลของ ฤดูกาล ภูมิอากาศ และช่วงความยาวแสงต่ออายุที่เป็นสัดครั้งแรกในสุกรสาวพันธุ์ผสมแลนด์เรซและยอร์กเชียร์ และเพื่อศึกษาอิทธิพลของความหนาไขมันสันหลังต่อขนาดครอกในแม่สุกรท้องแรก การทดลองที่ 1 เก็บข้อมูลทางการสืบพันธุ์จากฟาร์มสุกรเอกชนจำนวน 4 ฟาร์ม ในประเทศไทย ข้อมูลทั้งหมดประกอบด้วยสุกรสาว จำนวน 10,434 ตัว การทดลองที่ 2 ทำในสุกรสาวพันธุ์แลนด์เรซ x ยอร์คเชียร์ จำนวน 201 ตัว จากฟาร์มที่เลี้ยงในระบบเปิดในพื้นที่ภาคตะวันออกของประเทศไทย ในการทดลองที่ 1 สุกรสาวเริ่มเข้าฝูงเมื่ออายุ 173.9 วัน (91.9 กิโลกรัม) และออกจากฝูงเมื่ออายุ 225.5 วัน (131.3 กิโลกรัม) ตรวจการเป็นสัดหลังจากสุกรสาวเข้าฝูง จากการทดลองสุกรสาวกลุ่มนี้ 64% (6,677/10434) แสดงการเป็นสัดอย่างน้อย 1 ครั้งก่อนที่จะถูกส่งมายังโรงเรือนผสมพันธุ์ โดยเฉลี่ยสุกรสาวแสดงการเป็นสัดครั้งแรกเมื่ออายุ 31.6±0.3 วัน หลังจากเข้าฝูง และอายุเฉลี่ยที่สุกรสาวแสดงการเป็นสัดครั้งแรก คือ 199.0±0.4 วัน สุกรสาวที่แสดงการเป็นสัดครั้งแรกในฤดูหนาว (211.1±0.5 วัน) จะมีอายุมากกว่าสุกรสาวที่แสดงการเป็นสัดครั้งแรกในฤดูร้อน (208.7±0.6 วัน P=0.012) และในฤดูฝน (207.4±0.5 วัน P<0.001) อย่างไรก็ตามสุกรสาวที่เข้าฝูงในช่วงฤดูหนาว (31.4±0.5 วัน) มีช่วงที่แสดงการเป็นสัดครั้งแรกหลังจากเข้าฝูงเร็วกว่าสุกรสาวที่เข้าฝูงในช่วงฤดูร้อน (37.5±0.5 วัน P<0.001) และฤดูฝน (34.3±0.5 วัน P<0.001) สุกรสาวที่สัมผัสกับอุณหภูมิสูง ดัชนีอุณหภูมิความชื้น (THI) สูง หรือช่วงแสงสั้นในระหว่าง 30 วันก่อนเข้าฝูง มีอายุที่เป็นสัดครั้งแรกมากกว่าสุกรสาวที่สัมผัสกับอุณหภูมิต่ำ ดัชนีอุณหภูมิความชื้นต่ำ หรือช่วงแสงยาว การเพิ่มช่วงแสงให้มากขึ้น 1 ชั่วโมงส่งผลให้อายุการเป็นสัดครั้งแรกลดลง 3.04 วัน (P<0.001) สุกรสาวที่เข้าฝูงเมื่ออายุมากมีอายุที่เป็นสัดครั้งแรกมากกว่าสุกรสาวที่เข้าฝูงเมื่ออายุน้อย (r=0.445, P=0.005) การกระตุ้นและการตรวจการเป็นสัดอย่างเข้มงวดและระมัดระวังควรจะทำในช่วงที่สุกรสาวเข้าฝูงช่วงฤดูร้อน นอกจากนี้โรงเรือน ระบบการจัดการแสงและการจัดการอาหาร ควรมีการเตรียมการอย่างดีสำหรับสุกรสาวซึ่งจะถูกนำเข้าฝูงในช่วงฤดูหนาว นอกจากนี้ อายุ น้ำหนักตัว และ อัตราการเจริญเติบโตของสุกรสาว ก็ควรให้ความสำคัญก่อนคัดเลือกสุกรสาวเข้าฝูง ในการทดลองที่ 2 วัดความหนาไขมันสันหลังสุกรสาวโดยใช้อัลตร้าซาวด์ชนิดเอโหมดจำนวน 3 ครั้ง ครั้งแรกในวันที่ผสมพันธุ์ ครั้งที่ 2 หลังอุ้มท้อง 70 วัน และครั้งที่สาม ที่หนึ่งสัปดาห์ก่อนคลอด ความหนาไขมันสันหลังที่วัดได้ในแม่สุกรสาวแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่มีความหนาไขมันสันหลังสูง (17-20 มิลลิเมตร) ปานกลาง (14.0-16.5 มิลลิเมตร) และต่ำ (11.0-13.5 มิลลิเมตร) ผลการศึกษาพบว่าในแม่สุกรสาวที่มีความหนาไขมันสันหลังสูงในวันผสมมีขนาดครอกใหญ่ที่สุด (13.1±0.5 ตัว) ส่วนสุกรสาวที่มีความหนาไขมันสันหลังปานกลาง และต่ำในวันผสม มีขนาดครอกใกล้เคียงกัน คือ 12.0±0.4 และ 12.0±0.6 ตัวตามลำดับ

Project title: Effect of backfat thickness, body weight and average daily gain of replacement gilts on reproductive performance and culling pattern in commercial swine herds

Name of the Investigators: Assoc. Prof. Padet Tummaruk**, DVM., MVSc., PhD.**

Year: 2011

Abstract

The present study investigated the effects of season, outdoor climate and photo period on age at first observed estrus in Landrace x Yorkshire crossbred gilts and investigated the influence of backfat thickness on litter size at birth of the first parity sows. Experimental I was carried out in 4 commercial swine herds in Thailand and included 10,434 gilts. Experimental II included 201 Landrace x Yorkshire gilts raised in a conventional open housing system from the eastern region of Thailand. In experimental I, the gilts entered the gilt pools at 173.9 days of age (91.9 kg) and exited at 225.5 day of age (131.3 kg). Estrus detection was carried out after the gilts have entered the gilt pool by back pressure test with a fence line boar contact. Of these gilts, 64.0% (6,677/10,434) exhibited standing estrus at least once before being sent to the breeding house. On average, the gilts exhibited first estrus at 31.6±0.3 days after entering the gilt pool; and their average age at first observed estrus was 199.0±0.4 days. Gilts exhibiting first standing estrus in the cool season (211.1±0.5 days) were older than gilts exhibiting first estrus in the hot (208.7±0.6 days, P=0.012) and the rainy (207.4±0.5 days, P<0.001) seasons. However, the gilts entering the gilt pool in the cool season (31.4±0.5 days) had a shorter interval from entry to first observed estrus than the gilts entering the gilt pool in hot (37.5±0.5 days, P<0.001) and rainy seasons (34.3±0.5 days, P<0.001). Gilts exposed to a high temperature, a high temperature humidity index (THI) or a short photo period during the 30 days before entering the gilt pool were older at first observed estrus than gilts exposed to a low temperature, low THI and/or long photo periods. An increase in photo period for 1 h resulted in a decrease in age at first observed estrus by 3.04 days (P<0.001). Gilts with an old age at entering the gilt pool (i.e., delayed age at first boar exposure) were also older at first estrus than gilts with a young age at entering the gilt pool (r=0.445, P=0.005). Therefore, an intensive and careful estrus stimulation/ detection should be performed in gilts entering the gilt pool in the hot season. Additionally, housing, lighting regimen and feeding management should be well prepared for young gilts that were expected to enter the gilt pool in the cool season. Moreover, age, body weight and growth rate of the gilts should be carefully determined before entering to the gilt pool. Inexperimental II, the measurement of backfat thickness was performed in gilts by using an A-mode ultrasonography at the first mating day, 70

days of gestation period, and one week prior to farrowing. The gilts were categorized on the criterion of backfat thickness level into 3 groups, i.e., high (17-20 mm), moderate (14-16.5 mm), and low (11.0-13.5 mm) backfat thicknesses. The results of the study revealed that the gilts with high backfat thickness at the first mating day possessed the biggest litter size (13.1±0.5 piglets), respect to the moderate and low backfat thicknesses which held 12.0±0.4 and 12.0±0.6 piglets respectively.

สารบัญ (Table of Content)

เรื่อง	หน้า
บทนำ	1
การสำรวจแนวคิดและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
การคัดทิ้งสุกรแม่พันธุ์ในฟาร์มสุกร	3
ผลของอายุที่ผสมพันธุ์ครั้งแรกต่ออายุการใช้งาน และผลผลิตตลอดชีวิตในสุกรเพศเมีย	4
การตายของแม่สุกร	7
การเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ของสุกรสาวในประเทศไทย	7
น้ำหนักสุกรสาว	9
ความหนาของไขมันสันหลังสุกรสาว	10
วิธีการวิจัย	12
สถานที่ทดลองและการจัดการทั่วไป	12
การจัดการด้านสุขภาพและการฉีดวัคซีน	12
การจัดการสุกรสาวทดแทน	12
การตรวจการเป็นสัด	13
การชั่งน้ำหนักและการวัดความหนาไขมันสันหลัง	13
ข้อมูลทางด้านอุตุนิยมวิทยา	14
การตรวจทางซีรั่มวิทยา	14
การเก็บตัวอย่างมดลูกและลูกสุกรแท้งเพื่อตรวจหาแอนติเจนต่อโรคทางระบบสืบพันธุ์	15
การตรวจโปรตีนเลปตินในซีรั่ม	15
การเก็บข้อมูล	15
ข้อมูลการคัดทิ้งสุกร	15
การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	16
ผลการวิจัย	**17**
สถิติเชิงพรรณนา	17
ฟาร์มสุกร	18
อุณหภูมิ ความชื้น และความยาวแสง	21
อายุที่สุกรสาวเริ่มสัมผัสพ่อสุกร	22
การคัดทิ้งสุกรสาว และแม่สุกรท้องแรกในฟาร์มสุกรประเทศไทย	23
อิทธิพลของความหนาไขมันสันหลังต่อขนาดครอกในแม่สุกรท้องแรก	24
ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาไขมันสันหลังกับระดับฮอร์โมนเลปตินในสุกรสาว	25

เรื่อง **หน้า**

ความชุกของเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียมและพีอาร์อาร์เอส 25
ความชุกของเชื้อไวรัส พิษสุนัขบ้าเทียม พีอาร์อาร์เอส และพาร์โวไวรัส ในสุกรสาวทดแทน 26
ความชุกของเชื้อไวรัส พิษสุนัขบ้าเทียม พีอาร์อาร์เอส และพาร์โวไวรัส ในสุกรสาวที่ถูกคัดทิ้ง 26

การอภิปรายผล **29**
ข้อสรุป **36**
ข้อเสนอแนะ **37**
เอกสารอ้างอิง **38**

ภาคผนวก **45**
ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ 45
ผลงานวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ 45
ผลงานวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการระดับชาติ 46

รายการตารางประกอบ (List of Tables)

ตารางที่		หน้า
1	ผลของอายุที่ผสมพันธุ์ครั้งแรกต่อสัดส่วนสุกรที่ให้ผลผลิตสูงและอายุการใช้งาน ≥6 ท้อง	6
2	ความสัมพันธ์ระหว่างอายุของสุกรสาวเมื่อเริ่มสัมผัสกับพ่อสุกรและอายุที่พบการเป็นสัดในสุกรสาวพันธุ์ผสมแลนด์เรซ-ยอร์กเชียร์	10
3	จำนวนสุกรสาวทั้งหมด สุกรสาวที่แสดงการเป็นสัด อายุที่ตรวจพบการเป็นสัด อัตราการเจริญเติบโต น้ำหนักตัว ความหนาไขมันสันหลัง อายุที่เข้าฝูง อายุที่สุกรออกจากฝูง และ ระยะเวลาตั้งแต่เข้าฝูงถึงเป็นสัดแบ่งเป็นรายฟาร์ม (ค่าเฉลี่ย±SD)	17
4	ระดับนัยสำคัญทางสถิติของปัจจัยต่างๆ ที่อยู่ในแบบจำลอง (model) ทางสถิติ	17
5	จำนวนสุกรสาวที่เข้าฝูง สัดส่วนสุกรสาวที่เป็นสัด อายุที่พบการเป็นสัดครั้งแรก อัตราการเจริญเติบโต น้ำหนักตัว และ ความหนาไขมันสันหลัง (least-squares means±SEM)	20
6	สหสัมพันธ์ (Pearson's correlation) ของอุณหภูมิ ความชื้น ดัชนีความร้อน (humidity and temperature-humidity index, THI) และความยาวแสง ในช่วง 30 วัน ก่อนสุกรสาวเข้าฝูง และสมรรถภาพการสืบพันธุ์ในสุกรสาว	22
7	สหสัมพันธ์ระหว่างอายุที่พบการเป็นสัดครั้งแรกในสุกรสาว และลักษณะทางการสืบพันธุ์ในสุกรสาวทดแทน	22
8	สมการถดถอยแสดงผลของอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ดัชนีความร้อน และความยาวแสงในช่วง 30 วัน ก่อนสุกรสาวเข้าฟาร์มต่ออายุที่พบการเป็นสัดครั้งแรกของสุกรสาวในประเทศไทย	23
9	สาเหตุการคัดทิ้งสุกรสาว (n=5,543) และแม่สุกรท้องแรก (n=5,302) จาก 8 ฟาร์มสุกรในประเทศไทย	23
10	ผลของความหนาไขมันสันหลังในวันที่ผสมพันธุ์ต่อขนาดครอกแรกคลอด อายุที่คลอดครั้งแรก อัตราเข้าคลอด และ การสะสมความหนาไขมันสันหลังในสุกรสาว	24
11	ระดับฮอร์โมนเลปตินในเลือด (least-squares means±SEM) ในสุกรสาว แบ่งตามความหนาไขมันสันหลังที่ผสมครั้งแรก	25
12	เปอร์เซนต์สุกรที่เป็นบวกต่อเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียม และเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสในกลุ่มสุกรที่ต่างกันในฟาร์มสุกรอุตสาหกรรมในประเทศไทยระหว่างปี 2547-2550	26

ตารางที่ **หน้า**

13	อายุเมื่อถูกคัดทิ้ง (วัน) น้ำหนักตัวเมื่อคัดทิ้ง (กิโลกรัม) อัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อวันจากแรกเกิดถึงถูกคัดทิ้ง (ADG; กรัมต่อวัน) อายุเมื่อผสมครั้งแรก (วัน) และจำนวนไข่ที่ตกในสุกรสาวตามสาเหตุการถูกคัดทิ้ง	27
14	จำนวนและเปอร์เซนต์ของสุกรสาวที่ถูกคัดทิ้งและเป็นบวกต่อเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส เชื้อไวรัสเอดี และเชื้อพาร์โวไวรัส	28
15	จำนวนและเปอร์เซนต์ของสุกรสาวที่ถูกคัดทิ้งที่เป็นบวกต่อเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส เชื้อไวรัสเอดีส่วน gI และเชื้อพาร์โวไวรัส (n=159)	28

รายการภาพประกอบ (List of Figures)

รูปที่		หน้า
1	การกระจายของอายุเมื่อพบการเป็นสัดครั้งแรกในสุกรสาวพันธุ์ผสม Landrace x Yorkshire ในฟาร์มสุกรในประเทศไทยจำนวน 5 ฟาร์ม (4,002 ตัว)	8
2	ความหนาไขมันสันหลังเมื่อพบการเป็นสัดครั้งแรกในสุกรสาวพันธุ์ผสมแลนด์เรซ x ยอร์กเชียร์ ในประเทศไทย จำนวน 202 ตัว	11
3	ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิภายนอกโรงเรือน (24-ชั่วโมง) ความชื้นสัมพัทธ์ (%) และ temperature-humidity index (THI) จากสถานีตรวจอากาศบริเวณใกล้ๆ ฟาร์ม (a.) และ ค่าเฉลี่ยคงามยาวแสง (ชั่วโมง) เป็นรายเดือน (b.)	14
4	การกระจายของความถี่ของอายุที่พบการเป็นสัดครั้งแรก (a) และระยะระหว่างรับเข้าฟาร์มจนถึงตรวจพบการเป็นสัดในสุกรสาวพันธุ์ผสมแลนเรซและยอร์กเชีย จากฟาร์มสุกรจำนวน 4 แห่ง ในประเทศไทย	18
5	อายุที่พบการเป็นสัดครั้งแรกในฟาร์ม A B C และ D ในแต่ละเดือน ค่าที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (P>0.05)	19
6	จำนวนของสุกรสาวที่เข้าฝูง และสุกรสาวที่แสดงการเป็นสัดก่อนส่งเข้าขึ้นผสมพันธุ์	20
7	อายุที่พบการเป็นสัดครั้งแรก (least-squares means±SEM) และจำนวนสุกรสาวที่แสดงการเป็นสัดในแต่ละเดือน ค่าที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (P>0.05)	21
8	ร้อยละของการคัดทิ้งสุกรสาวและแม่สุกรท้องแรกจำแนกตามลำดับท้องที่คัดทิ้ง (n=38,383)	24

บทนำ
(Introduction)

การเตรียมสุกรสาวให้มีประสิทธิภาพเพื่อเป็นแม่พันธุ์ทดแทนเป็นก้าวแรก ที่จะช่วยเพิ่มผลผลิตให้กับฟาร์มสุกรพ่อ-แม่พันธุ์ และลดต้นทุนการผลิต ในฝูงสุกรทั่วไปจะมีการนำสุกรสาวเข้ามาทดแทนแม่สุกรประมาณ 40-50% ต่อปี ทำให้โดยเฉลี่ยสัดส่วนของสุกรสาวในหน่วยการผลิตของสุกรนับเป็นกลุ่มที่ใหญ่ที่สุดในฝูง ผลผลิตของสุกรสาวจึงมีความสำคัญต่อผลผลิตโดยเฉลี่ยของฟาร์มเป็นอย่างมาก สุกรสาวที่มีประสิทธิภาพ คือ สุกรสาวที่นำเข้าฝูงแล้วมีการแสดงการเป็นสัดปกติ มีการตกไข่มาก ยอมรับการผสม สามารถตั้งท้องได้ และสามารถให้ผลผลิตได้อย่างต่อเนื่องและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามลำดับท้อง แม่สุกรโดยทั่วไปมีศักยภาพทางการสืบพันธุ์สูงสุดระหว่างท้อง 3-6 การคัดทิ้งแม่สุกรก่อนให้ผลผลิตได้ครบ 6 ท้อง จึงมีผลกระทบประสิทธิภาพการผลิตของฝูงและเพิ่มต้นทุนการผลิตลูกสุกร

ในแต่ละปีมีสุกรสาวจำนวนมากที่ถูกคัดทิ้งก่อนเริ่มใช้งานและอีกส่วนถูกคัดทิ้งหลังผสม ซึ่งสาเหตุของการคัดทิ้งส่วนใหญ่เกิดจากปัญหาทางระบบสืบพันธุ์ การคัดเลือกสุกรสาวทดแทนให้มีประสิทธิภาพส่งผลต่อสมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ที่ตามมาของสุกรแม่พันธุ์ในฝูง ตลอดจนอายุการใช้งานของแม่สุกรพันธุ์ โดยเฉลี่ยสุกรสาวแสดงอาการเป็นสัดและตกไข่ครั้งแรก (เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์) ที่อายุประมาณ 200 วัน อายุเมื่อถึงวัยเจริญพันธุ์ขึ้นกับอิทธิพลของทั้งพันธุกรรม การจัดการ อาหาร การสัมผัสพ่อสุกร และ ฤดูกาล การจัดการที่สำคัญสำหรับสุกรสาวที่เข้ามาในฝูง ประกอบด้วย การจัดการด้านสุขภาพ การกระตุ้นภูมิคุ้มกัน การกระตุ้นการเป็นสัดและตรวจเช็คสัด การปรนอาหาร การประเมินน้ำหนักตัว และความสมบูรณ์ก่อนส่งขึ้นผสมพันธุ์ การวางแผนในการจัดการด้านต่างๆ เหล่านี้ จะช่วยให้สามารถผสมพันธุ์สุกรสาวได้ภายในเวลาที่เหมาะสม

การผสมพันธุ์สุกรสาวอย่างมีประสิทธิภาพ ภายในเวลาที่ไม่ช้าเกินไปจะช่วยลดจำนวนวันสูญเสียและลดต้นทุน โดยทั่วไปสิ่งที่ นักวิจัย นักสัตวบาล และเกษตรกร คำนึงหลังตัดสินใจผสมพันธุ์สุกรสาว คือ ประสิทธิภาพทางระบบสืบพันธุ์ที่จะตามมา และ ระยะเวลาในการให้ผลผลิต (longevity) มีการวิจัยหลายครั้งที่พบว่าการตัดสินใจผสมพันธุ์สุกรสาว สามารถส่งผลต่อสมรรถภาพการสืบพันธุ์ที่ตามมาได้ เช่น เมื่ออายุที่คลอดครั้งแรกของสุกรสาวเพิ่มขึ้นขนาดครอกก็จะใหญ่ขึ้นในครอกแรกแต่ค่าเฉลี่ยของลำดับครอกเมื่อถึงเวลาคัดทิ้งก็จะลดลง (คัดทิ้งเร็วขึ้น) สุกรที่ให้เนื้อแดงสูงมากๆ จะผสมได้ช้า และอายุสั้น

อายุเมื่อถึงวัยเจริญพันธุ์เกิดจากอิทธิพลของทั้งปัจจัยภายใน ได้แก่ พันธุกรรม สายพันธุ์ น้ำหนักตัว และ ความหนาของมันสันหลัง และปัจจัยภายนอก ได้แก่ อาหาร การสัมผัสพ่อสุกร สิ่งแวดล้อม และ การคัดเลือกสายพันธุ์เพื่อเพิ่มเนื้อแดง การศึกษาก่อนหน้านี้พบว่าการเลี้ยงสุกรสาวในประเทศไทยซึ่งมีสภาพอากาศ ร้อนและชื้นมาก ส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ในสุกรสาวหลายด้าน เช่น ทำให้การเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ช้าลง การแสดงพฤติกรรมการเป็นสัดผิดปกติ และการคัดทิ้งสุกรสาวเนื่องจากปัญหาทางระบบสืบพันธุ์พบมากที่สุด อย่างไรก็ดีปัจจัยเหล่านี้มีความแตกต่างกันระหว่างฟาร์ม ขึ้นกับแนวทางการจัดการในแต่ละฟาร์ม การเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพจะช่วยให้สามารถการวิเคราะห์ปัญหาของแต่ละฟาร์มได้ถูกต้องและรวดเร็วขึ้น ในประเทศไทยการวิจัยก่อนหน้านี้พบว่าสุกรสาวถูกคัดทิ้งเนื่องจากปัญหาทางระบบสืบพันธุ์มากที่สุด รองลงมาเป็นปัญหาขาเจ็บ และ การป่วย ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่า การสูญเสียสุกรสาว

เนื่องจากปัญหาทางระบบสืบพันธุ์ที่พบมากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ การไม่เป็นสัด (anoestrus) ผสมไม่ติด หนองไหล แท้ง และ คลอดยาก ตามลำดับ ปัญหาต่างๆเหล่านี้เป็นสาเหตุหลักของการคัดทิ้งสุกรสาว และแม่สุกรท้องแรก ออกจากฝูงก่อนเวลาอันสมควร อย่างไรก็ดีการวิจัยเพื่อศึกษาเกณฑ์ในการคัดเลือกสุกรสาวที่มีประสิทธิภาพเข้ามาทดแทนในฝูงให้มีสมรรถภาพการสืบพันธุ์สูงและมีอายุการใช้งานนานยังมีไม่เพียงพอ ปัจจัยที่นักวิจัยให้ความสนใจ ได้แก่ อายุ น้ำหนักตัว อัตราการเจริญเติบโต และความหนาไขมันสันหลัง

ฟาร์มสุกรที่ผลิตสุกรเพื่อการค้า ควรให้ความสำคัญต่อการจัดการที่เหมาะสมในด้านต่างๆ ได้แก่ อายุ น้ำหนัก และความหนาไขมันสันหลังที่เหมาะสม เมื่อผสมพันธุ์สุกรสาวครั้งแรก ตลอดจนการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม โรงเรือน อาหาร ตลอดจน การกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันให้แก่สุกรสาวก่อนใช้งานให้เหมาะสม นอกจากนี้ในฟาร์มสุกรที่เลี้ยงและผลิตสุกรสาวเป็นระบบอุตสาหกรรม การจัดการสุกรสาวเป็นสิ่งสำคัญทั้งในด้านประสิทธิภาพทางระบบสืบพันธุ์และทางด้านเศรษฐกิจ มีการวิจัยพบว่าสุกรสาวมีช่วงเวลาที่ไม่ให้ผลผลิต (non-productive days) นานกว่าสุกรเพศเมียกลุ่มอื่นๆ. ในฝูง ในประเทศไทย

สุกรสาวทดแทนต้องใช้เวลา 2-3 เดือนในการทำวัคซีน การปรับสภาพ และการสัมผัสกับพ่อสุกรก่อนถูกส่งไปยังโรงเรือนผสมพันธุ์ อย่างไรก็ตาม การจัดการในช่วง 2-3 เดือนนี้ยังไม่ได้มีข้อกำหนดเป็นมาตรฐานเดียวกันระหว่างฟาร์ม โดยเฉพาะการให้ความสนใจด้านการตรวจสัดและการสัมผัสกับพ่อสุกร การวิจัยทางด้านการปรับปรุงพันธุ์พบว่าสุกรสาวที่ถูกคัดเลือกให้มีอายุที่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์เร็ว (185 วัน) จะมีจำนวนครอกต่อแม่สูงกว่า และจะให้ลูกสุกรมีชีวิตเพิ่มขึ้นประมาณ 1 ตัวต่อครอกเมื่อเทียบกับสุกรสาวที่ถูกคัดเลือกให้มีอายุที่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ช้า (239 วัน) ข้อมูลทางด้านสุขภาพของสุกรสาวทดแทนก่อนใช้งานยังคงมีน้อยมากในประเทศไทย เนื่องจากส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับแม่สุกรที่กำลังให้ผลผลิต และแม่สุกรที่มีปัญหาทางการสืบพันธุ์มากกว่าสุกรสาวก่อนผสมพันธุ์ อย่างไรก็ดีข้อมูลการศึกษาก่อนหน้านี้บ่งชี้ว่าสุกรสาวเหล่านี้ผ่านการติดเชื้อโรคทางระบบสืบพันธุ์ที่สำคัญหลายโรค และบางโรคสามารถแพร่เชื้อสู่แม่สุกรอุ้มท้องได้ด้วย การศึกษาอุบัติการของโรคเหล่านี้จะช่วยให้สามารถวางแผนการป้องกันโรคเพื่อทำให้สุกรสาวมีสุขภาพดีและไม่นำโรคติดเชื้อสู่แม่สุกรอุ้มท้องได้

โดยทั่วไปการคัดทิ้งแม่สุกรแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การคัดทิ้งที่ได้มีการวางแผนไว้แล้ว เช่น อายุมาก ไม่สมบูรณ์พันธุ์ และการคัดทิ้งแบบที่ไม่ได้มีการวางแผนไว้ เช่น ความล้มเหลวทางระบบสืบพันธุ์ ขาเจ็บ และตาย จากการศึกษาก่อนหน้านี้ ได้แสดงให้เห็นว่าฟาร์มสุกรจะได้กำไรจากแม่สุกรเมื่อผ่านลำดับท้องที่ 3 ไปแล้ว เป็นที่น่าเสียดายว่า ประมาณร้อยละ 15-20 ของสุกรที่ถูกคัดทิ้งสามารถผลิตลูกได้เพียงครอกเดียว และส่วนใหญ่มักถูกคัดทิ้งแบบไม่ได้มีการวางแผนไว้

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาผลของความหนาไขมันสันหลัง น้ำหนักตัว และอัตราการเจริญเติบโตของสุกรสาวทดแทน ต่อผลผลิตลูกสุกรในฟาร์มที่ผลิตสุกรเชิงพาณิชย์ ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความหนาไขมันสันหลัง น้ำหนักตัว และอัตราการเจริญเติบโตของสุกรสาวทดแทน ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโปรตีนเลปตินและความหนาไขมันสันหลังในสุกร ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความหนาไขมันสันหลัง น้ำหนักตัว และอัตราการเจริญเติบโตของสุกรสาวทดแทน กับอายุการใช้งานและสาเหตุการคัดทิ้งสุกรในฟาร์มที่ผลิตสุกรเชิงพาณิชย์ และ ศึกษาอุบัติการของโรคติดเชื้อทางระบบสืบพันธุ์ในสุกรสาวทดแทน

การสำรวจแนวคิดและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง
(Survey of Related Literature)

การคัดทิ้งสุกรแม่พันธุ์ในฟาร์มสุกร

ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา แนวโน้มการคัดทิ้งสุกรแม่พันธุ์ในฟาร์มสุกรขนาดใหญ่สูงมากขึ้น โดยเฉลี่ยสูงถึง 50% ต่อปี (Lucia et al., 2000; Engblom et al., 2007, 2008) นอกจากนี้ยังพบว่าการตายของแม่พันธุ์จากสาเหตุต่างๆ ก็เริ่มมีมากขึ้นโดยเฉลี่ยสูงถึง 7% ต่อปี ในขณะที่บางฤดูกาลอาจสูงถึง 10% (Koketsu et al., 1999; Engblom et al., 2007) นับเป็นสาเหตุสำคัญอีกประการหนึ่งที่ทำให้เปอร์เซ็นต์การทดแทนสูงขึ้น สาเหตุสำคัญที่ทำให้ต้องคัดทิ้งแม่พันธุ์ ประกอบด้วย การที่แม่พันธุ์ไม่สามารถให้ผลผลิตได้ตามวงรอบที่ควรจะเป็น ไม่ตั้งท้อง ไม่เข้าคลอด สมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ต่ำ ลูกไม่ดก และปัญหาเกี่ยวกับความสมบูรณ์ทางร่างกาย เช่น ขาเจ็บ ข้อมูลในประเทศไทยพบว่าการไม่เป็นสัด ผสมไม่ติด และมดลูกเป็นหนอง เป็นสาเหตุอันดับต้นๆ ในการคัดทิ้งแม่สุกร และสุกรสาว (Tummaruk et al., 2009) การคัดทิ้งและทดแทนแม่สุกรพันธุ์ในปริมาณที่สูงเช่นนี้ทำให้ขนาดของฝูงสุกรสาวทดแทน (gilt pools) มีขนาดใหญ่ขึ้น เกษตรกรในประเทศไทยมีทั้งที่ซื้อสุกรสาวเข้ามาทดแทนในฝูง และพยายามที่จะผลิตสุกรสาวทดแทนด้วยตนเอง การทดแทนสุกรสาวนอกจากจะทำให้ต้นทุนของการเลี้ยงสุกรสูงขึ้นแล้ว ยังเสี่ยงต่อการนำโรคใหม่ๆ (Tummaruk and Tantilertcharoen, 2008) เข้ามาในฟาร์มด้วย ด้วยเหตุนี้ข้อมูลและความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการฝูงสุกรทดแทนอย่างมีประสิทธิภาพจึงมีความจำเป็น เพื่อทำให้เกษตรกรมีข้อมูลที่ต้องการในการจัดการสุกรสาวเพื่อให้มีอายุการใช้งานได้นานที่สุด

โดยเฉลี่ยสุกรแม่พันธุ์มีอายุการใช้งานนับตั้งแต่คลอดลูกครั้งแรก จนกระทั่งคัดทิ้งประมาณ 600 วัน โดยลำดับท้องเฉลี่ยของแม่สุกรที่ถูกคัดทิ้งจะแปรผันตามฟาร์ม โดยพบว่าอยู่ในช่วง 3.3-4.4 อย่างไรก็ดี สุกรที่อายุน้อย มักถูกคัดทิ้งเนื่องจากปัญหาทางระบบสืบพันธุ์ และสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับความเจ็บป่วยของร่างกายมากกว่าสุกรที่อายุมาก (Lucia et al., 2000; Engblom et al., 2007, 2008; Tummaruk et al., 2008) นอกจากนี้มีการวิจัยพบว่า สุกรท้อง 1-3 มีการตายสูงถึง 5-7% ในขณะที่สุกรท้อง 6-8 พบการตายเพียง 1-3% เท่านั้น จากการศึกษาผลผลิตของสุกร โดยประเมินจากจำนวนลูกสุกรมีชีวิตแรกคลอด พบว่าสุกรที่ถูกคัดทิ้งหลังท้อง 6 ไปแล้ว โดยเฉลี่ยให้ลูกสุกรมีชีวิตแรกคลอดสูงกว่า 12 ตัวต่อครอก ในขณะที่สุกรที่ถูกคัดทิ้งในท้องต้นๆ (parity 1-3) ให้จำนวนลูกสุกรต่อครอกเพียง 10.8-11.3 ตัว เท่านั้น นอกจากนี้ยังพบว่า จำนวนวันสูญเสีย (non-productive day, NPD) ของสุกรแต่ละตัวจะค่อยๆ ลดลงเมื่อลำดับท้องเฉลี่ยที่ถูกคัดทิ้งเพิ่มสูงขึ้น (Koketsu et al., 1999; Lucia et al., 2000; Engblom et al., 2007, 2008)

การเลี้ยงสุกรในประเทศสวีเดนมักให้แม่สุกรอุ้มท้องอยู่รวมกันเป็นกลุ่มใหญ่ (group housing) เมื่อไม่นานมานี้มีการศึกษาปัญหาและความสูญเสียที่เกิดกับสุกรเหล่านี้ ระหว่างปี ค.ศ. 2002-2004 จากฝูงสุกรจำนวน 21 ฝูง โดยในแต่ละฝูงมีจำนวนแม่สุกรเฉลี่ย 476 แม่ ในช่วงเวลา 3 ปี ที่ทำการศึกษามีแม่สุกรถูกคัดทิ้งทั้งหมด 14,234 ตัว โดยเฉลี่ยอัตราการคัดทิ้งแม่สุกรในประเทศสวีเดน มีประมาณ 49.5% โดยมีความแตกต่างค่อนข้างสูงระหว่างฝูง ตั้งแต่ 33.6-66.3% ในจำนวนแม่สุกรที่ถูกคัดทิ้งทั้งหมด ประมาณ 85.2% ถูกส่งเข้าโรงฆ่าสัตว์ 10.5% ถูกทำให้ตายโดยสงบ (euthanized) และอีก 4.3% เกิดจากการตายกะทันหัน สาเหตุของการคัดทิ้งส่วนใหญ่พบว่าเกิดจากความผิดปกติของระบบการสืบพันธุ์ (26.9%) อายุมาก (18.7%) ปัญหาเต้านม (18.1%) ผลผลิตไม่ดี

(9.5%) ปัญหาขาและกีบ (8.6%) และปัญหาบาดเจ็บ (7.1%) (Engblom et al., 2007) สุกรที่บาดเจ็บส่วนใหญ่จะถูกทำให้ตายอย่างสงบมากกว่าส่งโรงฆ่าสัตว์ โดยเฉลี่ยลำดับท้องของแม่สุกรที่ถูกคัดทิ้งมีค่าเท่ากับ 4.4 โดยแม่สุกรที่ถูกคัดทิ้งเนื่องจากปัญหาบาดเจ็บมีท้องเฉลี่ยต่ำที่สุด (2.6) ในจำนวนแม่สุกรที่ถูกคัดทิ้งทั้งหมด สัดส่วนของการคัดทิ้งจะลดลงเรื่อยๆ จนถึงท้อง 6 (Engblom et al., 2007) แม่สุกรที่ถูกคัดทิ้งเนื่องจากอายุมาก ให้ผลผลิตลูกสุกรดีที่สุด ในขณะที่แม่สุกรที่ถูกคัดทิ้งเนื่องจากปัญหาทางระบบสืบพันธุ์มีวันสูญเสีย (non productive day, NPD) มากที่สุด โดยวันสูญเสียที่มากที่สุด คือ ระยะตั้งแต่คลอดครั้งสุดท้ายจนกระทั่งคัดทิ้ง ยิ่งลำดับท้องเฉลี่ยของแม่สุกรที่ถูกคัดทิ้งสูงขึ้น จำนวนลูกสุกรที่ผลิตได้และจำนวน NPD ก็ยิ่งลดต่ำลง (Engblom et al., 2007) สุกรที่มีลำดับท้องต่ำๆ ระหว่าง 1-3 มักจะถูกคัดทิ้งเนื่องจากปัญหาทางระบบสืบพันธุ์ ในขณะที่ แม่สุกรท้องสูงๆ พบปัญหาทางระบบสืบพันธุ์น้อยลง ปัญหาการคัดทิ้งเนื่องจากปัญหาเต้านมมักพบมากในแม่ท้องกลางๆ (ท้อง 4-6) สุกรที่ถูกคัดทิ้งหลังท้อง 7 ขึ้นไปมักเกิดจากปัญหาอายุมาก สุกรที่ถูกคัดทิ้งส่วนใหญ่เนื่องจากการตาย มักพบว่ามีตายหลังคลอดไม่นาน ส่วนน้อยที่พบว่าตายระหว่างเลี้ยงลูก สุกรที่ถูกทำให้ตายอย่างสงบ ส่วนใหญ่เกิดขึ้นในช่วงเวลา 1 สัปดาห์ หลังคลอด (Engblom et al., 2007)

การคัดทิ้งสุกรส่วนใหญ่มักทำในช่วงไม่เกิน 3 สัปดาห์หลังหย่านม ในประเทศไทยปัญหาทางระบบสืบพันธุ์นับเป็นปัญหาที่พบมากที่สุดเช่นกัน ถ้านับเฉพาะกลุ่มสุกรท้อง 1 และสุกรสาว การคัดทิ้งสุกรเนื่องจากความล้มเหลวของการสืบพันธุ์สูงถึง 47% นับเป็นปัญหาที่ยังต้องวิจัยและหาแนวทางแก้ไขอย่างต่อเนื่องต่อไป (Tummaruk et al., 2006)

ในประเทศสหรัฐอเมริกา พบสุกรสาวที่ถูกคัดทิ้งเนื่องจากสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับระบบสืบพันธุ์ประมาณ 36% (Lucia et al., 2000) ในขณะที่ในประเทศไทย พบปัญหาทางระบบสืบพันธุ์ในสุกรที่ถูกคัดทิ้งสูงถึง 47% อย่างไรก็ดี สัดส่วนนี้แตกต่างกันในแต่ละฟาร์ม โดยพบตั้งแต่ 34.6-61.0% ของสุกรสาวที่ถูกคัดทิ้งทั้งหมด (Tummaruk et al., 2006) ข้อมูลเหล่านี้ทำให้เราทราบว่า การบริหารจัดการสุกรทดแทนอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเพิ่มอายุการใช้งานของแม่สุกรในฟาร์ม โดยลดปัญหาการคัดทิ้งสุกรก่อนครบ 6 ท้อง จำเป็นต้องมีการดำเนินการ การศึกษาทางเศรษฐศาสตร์บ่งชี้ว่า สุกรทดแทนควรใช้งานได้อย่างน้อยครบ 4 ท้องจึงจะคุ้มค่าและเริ่มได้กำไร ปัจจัยที่มีผลต่ออายุการใช้งานของแม่สุกรมีหลายประการ ทั้งด้านการปรับสภาพสุกรให้แข็งแรงทนต่อโรค น้ำหนักตัว และความหนาไขมันสันหลัง (Schukken et al., 1994; Koketsu et al., 1999)

ผลของอายุที่ผสมพันธุ์ครั้งแรกต่ออายุการใช้งานและผลผลิตตลอดชีวิตในสุกรเพศเมีย

ในฟาร์มสุกรโดยทั่วไป ประมาณ 35-50% ของแม่สุกรจะถูกคัดทิ้งและทดแทนด้วยสุกรสาว (Engblom et al., 2007) การคัดทิ้งสุกรอายุน้อยนับว่ามีความสำคัญต่อทั้งทางด้านจริยธรรม และเศษฐศาสตร์ เคยมีการวิจัยพบว่า ประมาณ 15-20% ของแม่สุกรที่ถูกคัดทิ้ง เคยให้ลูกเพียงครอกเดียว และมากกว่าครึ่งถูกคัดทิ้งก่อนท้องที่ 5 (Lucia et al., 2000; Engblom et al., 2007) การศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออายุการใช้งานของแม่สุกร ตลอดจนประสิทธิภาพการผลิตของแม่สุกรแต่ละตัวตลอดช่วงการใช้งานจึงเป็นสิ่งที่นักวิจัยทางด้านปศุสัตว์ให้ความสำคัญ

ประสิทธิภาพในการให้ผลผลิตของสุกรแม่พันธุ์ตลอดช่วงอายุการใช้งาน ส่วนใหญ่ประเมินจากจำนวนลูกสุกรที่แม่สุกรผลิตได้ตลอดช่วงอายุ หรือจำนวนลูกสุกรที่ผลิตได้ต่อครอก (parity) นอกจากนี้บางการศึกษาจะประเมินลำดับครอกแม่พันธุ์ที่คัดทิ้ง (parity number at removal)

ประกอบกับผลผลิตด้วย อย่างไรก็ดีการประเมินเพียงลำดับครอกที่คัดทิ้งยังไม่เพียงพอเนื่องจากวันสูญเสีย และปัญหาการผสมไม่ติดยังไม่มีการนำมารวมกัน ดังนั้นลำดับครอกที่คัดทิ้งจึงยังใช้เป็นตัวชี้วัดอายุการใช้งานแม่สุกรที่ยังไม่ค่อยสมบูรณ์แบบนัก ในการวิจัยบางครั้งมีการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการให้ผลผลิต โดยคิดจำนวนลูกสุกรที่ผลิตได้ต่อจำนวนวันที่แม่สุกรให้ผลผลิต โดยแม่สุกรที่มีระสิทธิภาพสูงควรจะมีจำนวนวันสูญเสีย (non-productive day) ต่ำ มีอัตราการเข้าคลอดสูง และมีระยะหย่านมถึงผสมต่ำ (Sasaki and Koketsu, 2008)

การเพิ่มอายุการใช้งานของแม่สุกรช่วยเพิ่มโอกาสในการให้ผลผลิตลูกสุกรของแม่สุกร โดยเฉพาะในช่วงท้องกลางๆ ซึ่งลูกดกที่สุด ช่วยลดต้นทุนในการผลิตสุกรสาวทดแทน และเป็นการแสดงถึงสวัสดิภาพในการเลี้ยงดูสัตว์ที่ดีด้วย (animal welfare) ประสิทธิภาพในการผลิตของแม่สุกรควรแสดงให้เห็นทั้งการมีอายุการใช้งานนาน และมีประสิทธิภาพในการผลิตสูงระหว่างใช้งานด้วย (Engblom et al., 2008; Sasaki and Koketsu, 2008)

อายุของสุกรสาวที่ได้รับการผสมพันธุ์ครั้งแรกนับว่ามีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพการผลิตของสุกรสูงมาก เนื่องจากมีการศึกษาพบว่า การผสมพันธุ์สุกรสาวที่มีอายุน้อย จะทำให้ประสิทธิภาพการผลิต และอายุการใช้งานสูงตามไปด้วย (Schukken et al., 1994; Le Cozler et al., 1998; Koketsu et al., 1999) ในสหรัฐอเมริกาเคยมีรายงานว่า 52% ของแม่สุกรท้อง 2 ให้ผลผลิตลูกสุกรมีชีวิตต่อครอกต่ำกว่าสุกรท้อง 1 (Morrow et al., 1992) ปัญหานี้อาจมีส่วนร่วมกับประสิทธิภาพการผลิตตลอดอายุการใช้งาน และอายุการใช้งานเฉลี่ยของแม่สุกรด้วยเช่นเดียวกัน การศึกษาวิจัยเพื่อหาสัดส่วนของสุกรที่มีประสิทธิภาพสูงในฟาร์ม และปัจจัยที่เกื้อหนุนให้มีสุกรเหล่านี้เพิ่มมากขึ้นนับว่ามีความสำคัญมาก

เมื่อไม่นานมานี้มีการรวบรวมข้อมูลประสิทธิภาพการผลิตตลอดช่วงอายุใช้งานในประเทศญี่ปุ่นจากฟาร์มสุกรจำนวน 92 ฟาร์ม ติดตามผลผลิตของแม่สุกรจำนวน 13,786 แม่ ที่เกิดในปี ค.ศ. 1999 เป็นระยะเวลานาน 4 ปี (ค.ศ. 2000-2003) ประสิทธิภาพการผลิตของสุกรคิดจากจำนวนลูกสุกรที่แม่สุกรผลิตได้ทั้งหมดหารด้วยอายุการใช้งานของแม่สุกรเป็นวันและคูณด้วย 365 จากผลการวิจัย แม่สุกรถูกจัดออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีอายุการใช้งานเกิน 6 ท้อง และมีจำนวนลูกสุกรที่ผลิตได้อยู่ในช่วง 25% แรกของกลุ่มที่ศึกษา กลุ่มที่ 2 เป็นสุกรที่มีอายุการใช้งานเกิน 6 ท้อง แต่จำนวนลูกสุกรที่ผลิตได้ไม่ถึง 25% แรก และกลุ่มที่ 3 คือสุกรที่มีอายุการใช้งานไม่ถึง 6 ท้อง ผลการจัดกลุ่มพบว่ามีสุกรในกลุ่มแรก 21.8% กลุ่มที่ 2 24.5% และกลุ่มที่ 3 53.7% (Sasaki and Koketsu, 2008)

นอกจากนี้ ผลการวิจัยยังพบอีกว่า แม่สุกรที่อยู่ในกลุ่มที่ 1 จะให้ผลผลิตดีที่สุดตั้งแต่ท้องแรกจนถึงท้องสุดท้าย โดยพบว่าจำนวนลูกสุกรมีชีวิตแรกคลอดสูงที่สุด อัตราเข้าคลอดสูงที่สุด และมีจำนวนวันสูญเสียสั้นที่สุด สุกรสาวที่ผสมพันธุ์ครั้งแรกเมื่ออายุระระหว่าง 186-227 วัน มีโอกาสที่จะถูกจัดเป็นสุกรในกลุ่มที่ 1 สูงกว่าสุกรสาวที่ผสมพันธุ์ครั้งแรกเมื่ออายุระหว่าง 249-269 วัน ประมาณ 1 เท่าตัว (ตารางที่ 1) นอกจากนี้ยังพบว่า ในจำนวน 92 ฟาร์มที่ศึกษา แต่ละฟาร์มจะมีสุกรกลุ่มที่ 1 แปรปรวนตั้งแต่ 0 ถึง 57.6% บ่งชี้ว่าบางฟาร์มไม่มีสุกรเหล่านี้เลย ในขณะที่บางฟาร์มมีสุกรที่มีประสิทธิภาพสูงถึงมากกว่าครึ่งฝูง โดยผลการศึกษาพบว่าฟาร์มที่มีสัดส่วนของแม่สุกรกลุ่มที่ 1 สูง และมีสัดส่วนของแม่กลุ่มที่ 3 ต่ำ จะมีผลผลิตลูกสุกรหย่านมต่อแม่ต่อปีสูงด้วย (Sasaki and Koketsu, 2008)

ตารางที่ 1 ผลของอายุที่ผสมพันธุ์ครั้งแรกต่อสัดส่วนสุกรที่ให้ผลผลิตสูงและอายุการใช้งาน ≥6 ท้อง

อายุที่ผสมพันธุ์ครั้งแรก (วัน)	สัดส่วนของสุกรที่มีสมรรถภาพสูงและอายุใช้งานนาน (%)
≤ 185	35.0
186-206	25.9
207-227	30.3
228-248	21.9
249-269	15.0
270-290	13.6
291-311	14.6
≥ 312	13.4

ที่มา: Sasaki and Koketsu (2008): Livest. Sci. 118: 140-146.

ในฟาร์มที่ทำการวิจัย Sasaki and Koketsu (2008) พบว่า ประมาณ 20% ของสุกรในฟาร์มมีศักยภาพสูง และอายุยืน สุกรเหล่านี้มีประสิทธิภาพดีกว่ากลุ่มอื่นๆ ทุกท้อง โดยพบว่ามีลูกสุกรมีชีวิตแรกคลอดเกิน 11 ตัว/ครอก ทุกท้อง และผสมติดเกิน 90% ทุกท้อง สุกรกลุ่มนี้น่าจะเป็นสุกรที่ตกไข่ดี ผสมติดดี ลูกตายในท้องน้อย และมีศักยภาพในการคลอดดี และที่น่าสนใจ คือ สัดส่วนของสุกรที่มีประสิทธิภาพสูงเหล่านี้มีความแปรปรวนสูงระหว่างฟาร์มสุกรแต่ละฟาร์ม ตัวอย่างของความแปรปรวนอย่างหนึ่ง คือ อายุที่ผสมพันธุ์ครั้งแรกในสุกรสาว โดยผลการวิจัยบ่งชี้ว่าสุกรสาวควรได้รับการผสมพันธุ์ที่อายุระหว่าง 186-227 วัน ก่อนหน้านี้ก็เคยมีการวิจัยพบแล้วว่าถ้าผสมพันธุ์สุกรสาวช้าโอกาสที่จะคัดทิ้งเนื่องจากระบบสืบพันธุ์ก็สูงด้วย (Schukken et al., 1994) การผสมตั้งแต่อายุยังน้อยควรให้ความสำคัญต่อการกระตุ้นการเป็นสัดโดยใช้พ่อสุกรอย่างมีประสิทธิภาพ และนอกจากนี้สุกรสาวควรเป็นสุกรที่มีอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 600 กรัม/วัน ตั้งแต่แรกเกิดถึงใช้งาน (Tummaruk et al., 2009) เพื่อจะได้มีน้ำหนักที่เพียงพอในการผสมพันธุ์ครั้งแรก และสุกรควรมีน้ำหนักมากกว่า 135 กิโลกรัมเป็นอย่างน้อยจึงจะเพียงพอ (Tummaruk et al., 2009) ในการศึกษาครั้งนี้น่าสนใจอีกอย่าง คือ สัดส่วนของสุกรที่มีประสิทธิภาพต่ำ และอายุการใช้งานสั้นมีมากถึง 50% ในหลายฟาร์ม สุกรเหล่านี้ถูกคัดทิ้งจากสาเหตุทางระบบสืบพันธุ์สูงถึง 39.3% นอกจากนี้ยังมีการพบอีกว่าประมาณ 50% ของสุกรให้ผลผลิตในท้องที่ 2 ต่ำกว่าท้องที่ 1 ซึ่งน่าสนใจ แต่การเกิดเหตุการณ์เช่นนี้ไม่พบว่ามีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิตและอายุการใช้งานแต่อย่างใด

Sasaki and Koketsu (2008) ได้ให้ข้อเสนอแนะที่น่าสนใจว่า ถ้าเกษตรกรต้องการจะเพิ่มสัดส่วนของสุกรที่มีประสิทธิภาพสูงในฟาร์ม สัดส่วนของสุกรสาวที่สามารถผสมพันธุ์ได้ตั้งแต่อายุ 186-227 วันควรมีเพิ่มมากขึ้น (ตารางที่ 1) ตัวชี้วัดประสิทธิภาพอย่างหนึ่งที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ จำนวนลูกสุกรมีชีวิตแรกคลอดต่อแม่ต่อปี โดยคำนวณจากจำนวนลูกสุกรมีชีวิตที่แม่สุกรแต่ละตัวทำได้ พบว่าโดยเฉลี่ย แม่สุกรใน 92 ฟาร์มที่ศึกษาในญี่ปุ่นมีความสามารถในการผลิตได้ 16.5 ตัว/แม่/ปี โดยกลุ่มแม่สุกรที่มีประสิทธิภาพสูงผลิตได้ 24.5 ตัว/แม่/ปี ในขณะที่กลุ่มที่มีประสิทธิภาพต่ำผลิตได้เพียง 12.6-17.7 ตัว/แม่/ปี นอกจากนี้กลุ่มแม่สุกรที่มีประสิทธิภาพสูงมีวันสูญเสีย (non-productive day) เฉลี่ยเพียง 9.2 วันต่อ 1 รอบการผลิต ในขณะที่กลุ่มสุกรที่มีประสิทธิภาพต่ำมีวันสูญเสียเฉลี่ยสูงถึง 14.0-28.9 วัน/รอบการผลิต

การตายของแม่สุกร

ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา มีการวิจัยพบว่าอัตราการตายของแม่สุกรในฟาร์มสุกรขนาดกลางถึงขนาดใหญ่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น การตายของแม่สุกรพันธุ์ส่งผลกระทบต่อความสูญเสียทางเศรษฐกิจค่อนข้างสูงทั้งในด้านทางการทดแทนสุกรนางด้วยสุกรสาว และการสูญเสียโอกาสของแม่สุกรในการให้ผลผลิตที่ต่อเนื่อง เคยมีการประมาณการการสูญเสียทางเศรษฐกิจไว้ประมาณ 400-500 ดอลล่าห์สหรัฐต่อการตายของแม่สุกร 1 ตัว (Koketsu et al., 2000; Sasaki and Koketsu, 2008)

การตายของแม่สุกรนอกจากจะมีการคำนึงถึงความสูญเสียทางเศรษฐกิจแล้ว ในด้านของมนุษยธรรมก็มีการเน้นหนักด้วยเช่นเดียวกัน กลุ่มอาการที่ทำให้แม่สุกรตาย ประกอบด้วย ปัญหากระเพาะเป็นแผล การบิดของอวัยวะภายใน การอักเสบของไตและกระเพาะปัสสาวะ ไตวายเฉียบพลัน ปัญหาเกี่ยวกับขา และหัวใจล้มเหลว จากการศึกษาในยุโรปพบว่าฟาร์มสุกรที่มีขนาดใหญ่กว่า 100 แม่ มีอัตราการตายของแม่สุกรสูงกว่าฟาร์มขนาดเล็ก ในอเมริกาการตายของแม่สุกรพบมากในแม่สุกรอายุน้อย และพบอัตราการตายสูงขึ้นในช่วงเดือน กรกฎาคม สิงหาคม และตุลาคม เมื่อไม่นานมานี้ มีการรวบรวมข้อมูลการตายของแม่สุกรจากฟาร์มขนาดกลาง-ใหญ่ ในประเทศสหรัฐอเมริกาจำนวน 604 ฟาร์ม พบว่าในช่วง ค.ศ. 1993-1997 อัตราการตายของแม่สุกรโดยเฉลี่ยสูงถึง 5.68% ในช่วงฤดูร้อนพบการตายของแม่สุกรมากกว่าฤดูอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ แม่สุกรลำดับท้องที่สูงขึ้นจะมีอัตราการตายสูงขึ้นด้วย โดยสุกรสาวมีอัตราการตายต่ำที่สุด ฟาร์มที่มีขนาดใหญ่มีอัตราการตายของแม่สุกรสูงกว่าฟาร์มที่มีขนาดเล็กกว่า สาเหตุอาจเกิดจากฟาร์มที่มีขนาดใหญ่มักมีสัดส่วนของคนดูแลต่อตัวสุกรสูงกว่าฟาร์มขนาดเล็ก ทำให้การดูแลอาจไม่ทั่วถึง และฟาร์มขนาดใหญ่ยังจำเป็นต้องนำสุกรสาวทดแทนจากภายนอกฟาร์มจำนวนมาก ซึ่งเสี่ยงต่อการนำโรคเข้าฟาร์มโดยเฉพาะโรค Porcine Reproductive and Respiratory syndrome (PRRS) (Tummaruk and Tantilertcharoen, 2007)

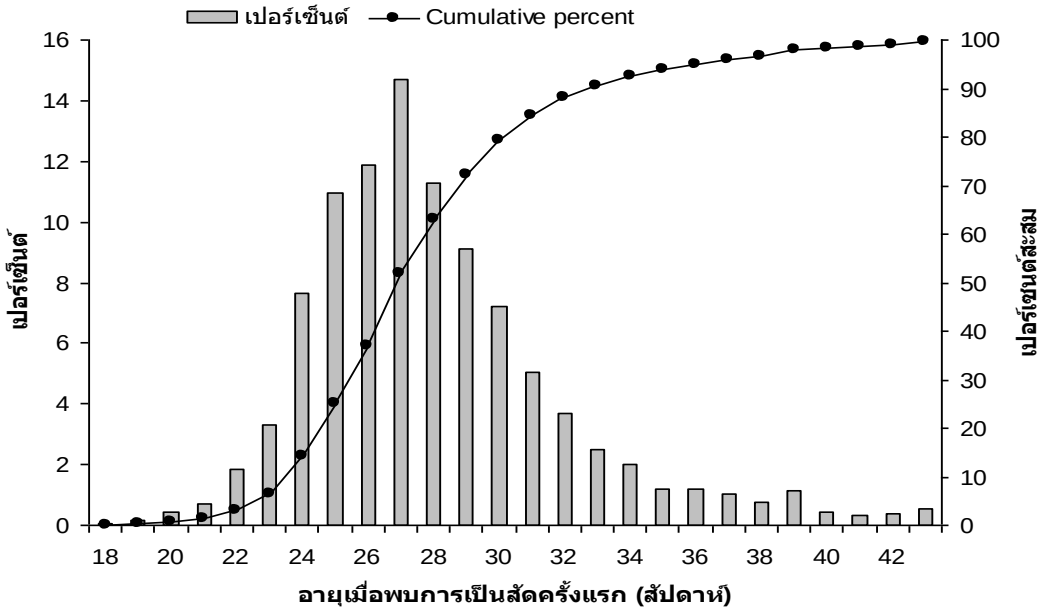
เมื่อไม่นานมานี้มีการศึกษาพบว่า อายุการใช้งานของแม่สุกร (sow longevity) มีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพการผลิตของฟาร์มอย่างมีนัยสำคัญ เช่น มีการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าแม่สุกรที่มีอายุการใช้งาน $\geq$ 6 ท้อง มีวันสูญเสียโดยรวมน้อยกว่าแม่สุกรที่ถูกคัดทิ้งก่อนท้อง 6 และฟาร์มที่มีแม่สุกรเหล่านี้จำนวนมาก มักจะมีจำนวนลูกสุกรหย่านมต่อแม่ต่อปีสูงกว่าฟาร์มที่มีสุกรเหล่านี้อยู่น้อย นอกจากนี้ยังพบว่าสุกรสาวที่ได้รับการผสมครั้งแรกอายุ 186-227 วันมีโอกาสอยู่ในฟาร์มเกิน 6 ท้องมากกว่าสุกรสาวที่ผสมครั้งแรกที่อายุ 249-269 วัน ถึง 1 เท่าตัว (Sasaki and Koketsu, 2008) (ตารางที่ 1)

ข้อมูลเหล่านี้ ชี้ให้เห็นว่าในระบบการเลี้ยงสุกรแบบอุตสาหกรรมสมัยใหม่ และในฟาร์มขนาดใหญ่ พบการตายของแม่สุกรมีแนวโน้มสูงขึ้น การตายของแม่สุกรนี้นอกจากจะส่งผลกระทบต่อการสูญเสียทางเศรษฐกิจแล้ว ยังเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับมนุษยธรรมในการเลี้ยงสัตว์อีกด้วย การดูแลสัตว์ท้อง การเคลื่อนย้ายสัตว์ ตลอดจนการตรวจสุขภาพสัตว์อย่างถูกต้องควรเน้นมากขึ้นในฟาร์มขนาดกลางและขนาดใหญ่ เพื่อให้อัตราการตายของแม่สุกรไม่สูงเกินไป ซึ่งจะส่งผลดีทั้งต่อผลผลิตฟาร์มและสวัสดิภาพตัวสัตว์

การเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ของสุกรสาวในประเทศไทย

สุกรสาวในประเทศไทยเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ที่อายุเฉลี่ย 200 วัน (Tummaruk et al., 2007, 2009) (รูปที่ 1) โดยทั่วไปอายุเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดต่อการเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ของสุกรสาว รองลงมา

คือน้ำหนักตัว และความหนาไขมันสันหลัง แต่อย่างไรก็ดีทั้งอายุ น้ำหนักตัว และความหนาไขมันสันหลัง มีความแปรปรวนค่อนข้างสูง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออายุและน้ำหนักตัวเมื่อถึงวัยเจริญพันธุ์ในสุกรสาว ได้แก่ สารอาหาร สายพันธุ์ ฤดูกาล สภาพแวดล้อม และการได้สัมผัสกับพ่อสุกร (Christenson and Ford, 1979) อัตราการเจริญเติบโตและความหนาของไขมันสันหลังในสุกรสาวมีความสัมพันธ์กับอายุเมื่อถึงวัยเจริญพันธุ์ สุกรสาวที่โตเร็วและมีความหนาไขมันสันหลังมากจะเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ได้เร็วกว่าสุกรสาวที่โตช้า และมีความหนาของมันสันหลังน้อยกว่า (Rydhmer et al., 1994)



รูปที่ 1 การกระจายของอายุเมื่อพบการเป็นสัดครั้งแรกในสุกรสาวพันธุ์ผสม Landrace x Yorkshire ในฟาร์มสุกรในประเทศไทยจำนวน 5 ฟาร์ม (4,002 ตัว) (ที่มา: Tummaruk et al., 2009)

อายุของสุกรสาวเมื่อเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ สามารถถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้ค่อนข้างสูง (h^2 = 0.3) เมื่อเปรียบเทียบกับลักษณะทางระบบสืบพันธุ์อื่นๆ (Rothschild, 1996) สุกรพันธุ์ยอร์กเชียร์ (Yorkshire) ในประเทศสวีเดนมีค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุเมื่อถึงวัยเจริญพันธุ์เท่ากับ 211±20 วัน และน้ำหนักตัว 117±14 กิโลกรัม (Eliasson, 1989) ในสุกรพันธุ์ผสมแลนเรซและยอร์กเชีย (Landrace x Yorkshire, LY) มีอายุโดยเฉลี่ยเมื่อถึงวัยเจริญพันธุ์เท่ากับ 185 วัน และน้ำหนักตัว 98 กิโลกรัม (Andersson et al., 1982) ในประเทศฝรั่งเศสค่าเฉลี่ยของอายุเมื่อถึงวัยเจริญพันธุ์ในสุกรพันธุ์ยอกร์เชียร์ แลนด์เรซ และสุกรพันธุ์ผสม LY เท่ากับ 215±1.4 198±3.3 และ 190±2.1 วัน ในขณะที่น้ำหนักเมื่อเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์เท่ากับ 116±0.9 103±2.2 และ 98±1.4 กิโลกรัมตามลำดับ (Bidanel et al., 1996) Tummaruk และคณะ (2000) พบว่า สุกรพันธุ์แลนด์เรซในประเทศสวีเดนได้รับการผสมพันธุ์ครั้งแรกเร็วกว่าพันธุ์ยอร์กเชียร์ในประเทศเดียวกันถึง 2 สัปดาห์ ที่ประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่าสุกรพันธุ์แลนด์เรซจะอายุน้อยกว่าสุกรพันธุ์ยอร์กเชียร์เมื่อถึงวัยเจริญพันธุ์ ความแตกต่างระหว่าง 2 พันธุ์นี้พบได้เช่นกันในลักษณะอื่นๆ เช่น อัตราการเจริญเติบโต ความหนาของไขมันสันหลังที่น้ำหนัก 100 กิโลกรัม Tummaruk และคณะ (2000) พบว่าสุกรสาวสายพันธุ์แลนด์เรซที่ถูกคัดเลือกมาเป็นแม่พันธุ์ในฝูงนิวเคลียสในประเทศสวีเดน มีอัตราการ

เจริญเติบโตที่ดีกว่าสุกรสายพันธุ์ยอร์กเชียร์ แต่ในทางตรงกันข้ามสุกรพันธุ์แลนด์เรซกลับมีมันสันหลังที่บางกว่า การค้นพบนี้สอดคล้องกับ Bidanel และคณะ (1996) ซึ่งพบว่าสุกรพันธุ์แลนด์เรซในประเทศฝรั่งเศสมีไขมันสันหลังบางกว่าสุกรพันธุ์ยอร์กเชียร์ และแสดงอาการเป็นสัดเร็วกว่าถึง 2 สัปดาห์ ความแตกต่างเหล่านี้นอกจากจะอธิบายได้ด้วยความแตกต่างทางพันธุกรรมแล้ว ยังอาจมีปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย เช่น มีการพบว่าสุกรพันธุ์ยอร์กเชียร์ในประเทศสวีเดนมีปัญหาในการผลิตน้ำนม ซึ่งอาจมีผลต่อการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยของลูกสุกร นอกจากนี้ยังมีการค้นพบว่า สุกรพันธุ์แลนด์เรซมีน้ำหนักแรกคลอดสูงกว่าสุกรพันธุ์ยอร์กเชียร์ (Rydhmer, 1992; Tantasuparuk et al., 2000)

มีการวิจัยพบว่า ขนาดของครอกที่สุกรสาวเกิด (birth parity) อัตราการเจริญเติบโต และความหนาไขมันสันหลัง มีความสัมพันธ์ (correlation) กับอายุที่ผสมได้ครั้งแรกในสุกรสาวอย่างมีนัยสำคัญ โดยพบว่าเมื่อขนาดของครอกที่สุกรสาวเกิดมีขนาดใหญ่ขึ้น อัตราการเจริญเติบโต จะลดลง ($r=-0.13$, $P\leq 0.001$) ความหนาของไขมันสันหลังสูงขึ้น ($r=0.03$, $P\leq 0.05$) และส่งผลให้อายุเมื่อผสมพันธุ์ครั้งแรกในสุกรสาวเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($r=0.04$; $P\leq 0.01$) นอกจากนี้อัตราการเจริญเติบโตตั้งแต่แรกเกิดจนถึงน้ำหนัก 100 กิโลกรัมยังมีความสัมพันธ์กับความหนาของไขมันสันหลัง โดยสุกรที่มีอัตราการเจริญเติบโตสูงจะมีความหนาของไขมันสันหลังหนา ($r=0.25$, $P\leq 0.001$) และถูกผสมได้เร็วขึ้น ($r=-0.26$, $P\leq 0.001$) สุกรที่มีความหนาของไขมันสันหลังยิ่งหนาจะยิ่งถูกผสมได้เร็วขึ้น ($r=-0.07$, $P\leq 0.001$) (Tummaruk et al., 2001)

น้ำหนักสุกรสาว

ฟาร์มสุกรโดยทั่วไปนิยมผสมพันธุ์สุกรสาวครั้งแรกเมื่อพบการเป็นสัดครั้งที่สองหรือหลังจากนั้น โดยสุกรสาวควรมีน้ำหนักตัวอย่างน้อย 130 กิโลกรัม ในทางปฏิบัติปัญหาที่พบได้บ่อยๆ ในการผสมพันธุ์สุกรสาว คือ อายุมากเกินไป น้ำหนักน้อยเกินไป และ/หรือ ไม่มีการบันทึกการเป็นสัด จากการวิจัยในประเทศไทยเมื่อเร็วๆ นี้พบว่า สุกรสาวที่รับเข้าฟาร์มที่น้ำหนัก 81-110 กิโลกรัม แสดงการเป็นสัดได้เร็วกว่าสุกรสาวที่รับเข้าฟาร์มเมื่อน้ำหนักมากกว่า 111 กิโลกรัม เหตุผลเนื่องมาจากสุกรที่มีน้ำหนักตัวมากเมื่อรับเข้าโรงเรือนสุกรสาวทดแทน (gilt pools) มักพบว่าสุกรสาวหลายตัวมีอายุมากแล้ว ด้วยเหตุนี้จึงทำให้สุกรเหล่านี้ได้รับการสัมผัสกับพ่อสุกรช้าเกินไป จึงส่งผลต่อการเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ การวิจัยก่อนหน้านี้พบว่า ถ้าสุกรสาวเริ่มสัมผัสกับพ่อสุกรเมื่ออายุเพิ่มขึ้น จะทำให้อายุเฉลี่ยเมื่อเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์สูงตามไปด้วยซึ่งตรงกับการศึกษาในประเทศไทย (ตารางที่ 2)

ในฟาร์มสุกรโดยทั่วไป เมื่อสุกรสาวพันธุ์ LY ถูกคัดส่งขึ้นมาทดแทน โดยเลือกจากน้ำหนักตัวเป็นเกณฑ์ บางครั้งพบว่าสุกรสาวที่คัดเลือกได้มีอายุที่แตกต่างกัน ปัญหานี้พบมากและพบบ่อยในฟาร์มที่มีการผลิตสุกรสาวทดแทนตัวเอง ปัญหาด้านการจัดการที่ไม่ถูกต้องนี้ ส่งผลให้อายุที่สุกรสาวเริ่มสัมผัสกับพ่อสุกรมีความแปรปรวนสูงและมีผลกระทบต่อการเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ จากการวิจัยพบว่าน้ำหนักของสุกรสาวเมื่อส่งขึ้นใช้งาน ขึ้นกับอายุและอัตราการเจริญเติบโตของสุกรสาวเป็นสำคัญ การทำให้น้ำหนักของสุกรสาวเพิ่มขึ้นเมื่อส่งขึ้นใช้งานนั้น ปัจจัยที่ควรคำนึงถึง คือ น้ำหนักแรกคลอด การเลี้ยงดูในระหว่างดูดนม และการจัดการด้านการให้อาหารในระยะต่างๆ มีการศึกษาพบว่าน้ำหนักแรกคลอดของสุกรมีผลต่อทั้งอัตราการมีชีวิตรอดและสมรรถภาพในการเจริญเติบโตของสุกรตัวนั้นตลอดชีวิต (Rydhmer, 2000) การถ่ายทอดทางพันธุกรรม (heritability) ของน้ำหนักแรกคลอด โดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 0.4 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง (Rydhmer et al., 1992) นอกจากนี้การวิจัยยังพบอีกว่า

ลูกสุกรที่เกิดจากแม่ท้อง 3 จะมีน้ำหนักแรกคลอดดีที่สุด ในขณะที่ลูกสุกรที่เกิดจากแม่ท้อง 2 จะมีน้ำหนักมากที่สุด เมื่ออายุ 3 สัปดาห์ เปรียบเทียบกับลูกสุกรที่เกิดจากแม่สุกรลำดับท้องอื่นๆ

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างอายุของสุกรสาวเมื่อเริ่มสัมผัสกับพ่อสุกร และอายุที่พบการเป็นสัดในสุกรสาวพันธุ์ผสมแลนด์เรซ-ยอร์กเชียร์

อายุที่สัมผัสพ่อสุกร (เดือน)	จำนวนสุกร (ตัว)	อายุที่เป็นสัดครั้งแรก (วัน)
3	103	183
4	871	193
5	1629	207
6	1048	222
7	87	232
8	26	257

ที่มา Tummaruk et al. (2009): Anim. Reprod. Sci. 110:108-122.

ในประเทศเดนมาร์กมีการวิจัยพบว่า สุกรสาวพันธุ์ LY ที่ถูกจำกัดอาหารเหลือ 75% ของระดับมาตรฐานเดนมาร์ก ตั้งแต่อายุ 6 สัปดาห์จนถึงอายุ 180 วัน อัตราการเจริญเติบโตของสุกรสาวที่มีการจำกัดอาหารจะต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ (552 และ 667 กรัม/วัน ตามลำดับ) (Sørensen et al., 1998) ในภาคสนามการชั่งน้ำหนัก เพื่อประเมินน้ำหนักตัวของสุกรสาวทดแทนควรทำเป็นระยะๆ และทำเป็นรายตัว ตั้งแต่น้ำหนักแรกคลอด น้ำหนักหย่านม น้ำหนักเมื่อสิ้นสุดอนุบาล (9 สัปดาห์) และน้ำหนักเมื่อทำการคัดพันธุ์ กล่าวโดยสรุปน้ำหนักของสุกรสาวเมื่อรับเข้าฟาร์มมีความสัมพันธ์กับการเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ของสุกรสาว สุกรสาวที่ดีควรได้รับการประเมินน้ำหนักตัวตั้งแต่แรกคลอด หย่านม เมื่อออกจากเล้าอนุบาล และเมื่อคัดพันธุ์ เพื่อให้ได้สุกรทดแทนที่มีน้ำหนักมาตรฐานเมื่อส่งขึ้นใช้งานและไม่ส่งผลกระทบต่อการเป็นสัด

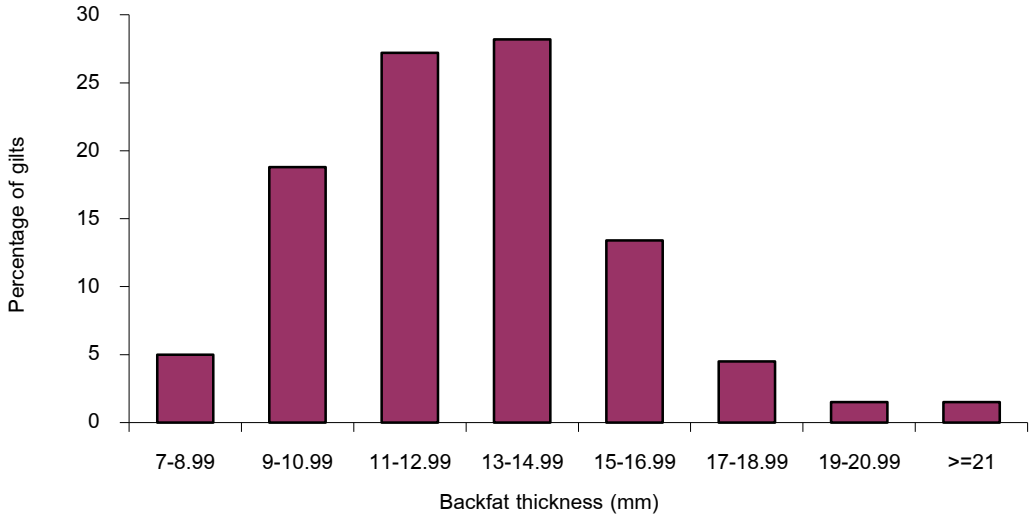
ความหนาของไขมันสันหลังสุกรสาว

การวัดความหนาไขมันสันหลังในสุกรที่มีชีวิต มีประโยชน์ในการช่วยคัดเลือกสัตว์ที่มีประสิทธิภาพในการให้เนื้อแดงสูงมาใช้งาน เนื่องจากลักษณะของปริมาณเนื้อแดงและความหนาไขมันสันหลังมีการถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้สูง อย่างไรก็ดีสุกรเพศเมียที่ถูกคัดขึ้นมาเป็นแม่พันธุ์จำเป็นต้องมีปริมาณไขมันสันหลังเพียงพอต่อการใช้งานในระหว่างให้ผลผลิต การวัดความหนาไขมันสันหลังนิยมวัดในตำแหน่ง P2 คือ บริเวณ 6-8 เซนติเมตร ห่างจากแนวกลางสันหลังตรงตำแหน่งแนวของซี่โครงซี่สุดท้าย อุปกรณ์วัดความหนาไขมันสันหลังสุกรที่นิยมใช้และเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปเป็นแบบอัลตร้าซาวด์ชนิด เอ โหมด ซึ่งผลิตจากหลายๆ แห่ง แต่มีคุณภาพค่อนข้างใกล้เคียงกัน (Magowan and Mc Cann, 2006)

การวัดความหนาไขมันสันหลังในสุกรพ่อ-แม่พันธุ์ เริ่มทำในกลุ่มสุกรพันธุ์แท้ ระดับปู่ย่าขึ้นไป โดยนิยมวัดความหนาไขมันสันหลังในสุกรที่ผ่านการทดสอบพันธุ์ ในช่วงน้ำหนักประมาณ 80-100 กิโลกรัม โดยในช่วงนี้สุกรสายแม่ (dam line) เช่น แลนด์เรซ และ ยอร์กเชียร์ มีความหนาไขมันสันหลังประมาณ 10-11 มิลลิเมตร (López-Srrano et al., 2000) อย่างไรก็ดีหลังจากที่น้ำหนักตัวเกิน 100 กิโลกรัม สุกรสาวทดแทนจะเริ่มมีการสะสมความหนาไขมันสันหลังเร็วขึ้น พร้อมๆ กับการเริ่ม

ทยอยเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ อย่างไรก็ดีความสัมพันธ์ระหว่างความหนาไขมันสันหลังกับการเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ยังไม่มีผลการวิจัยที่ชัดเจน มีการวิจัยเพิ่มเติมโดยการตรวจสารโปรตีนที่สร้างจากเซลล์ไขมันชื่อเลปตินร่วมด้วย โดยสุกรที่มีความหนาไขมันสันหลังสูงพบว่ามีเลปตินสูง (Summer et al., 2009) แต่การทำหน้าที่ของเลปตินต่อระบบสืบพันธุ์ในสุกรยังคงอยู่ในระหว่างการวิจัย

การศึกษาทางพันธุกรรมของอายุใช้งานสุกรในฟาร์มบ่งชี้ว่า โดยเฉลี่ยสุกรที่มีความหนาไขมันสันหลังสูงกว่าในช่วงน้ำหนัก 100 กิโลกรัม มักจะมีอายุการใช้งานนานกว่าสุกรที่ไขมันสันหลังบาง โดยพบลักษณะนี้ทั้งในสุกรพันธุ์แลนด์เรซ ยอร์กเชียร์ และ ดูรอค (Stalder et al., 2005; Tarrés et al., 2006) ในสุกรพันธุ์ LY ที่ใช้ในฟาร์มระดับพ่อ-แม่พันธุ์ทั่วไป การวัดความหนาไขมันสันหลังในสุกรทดแทนยังไม่นิยมทำเป็นงานประจำ จะทำเพื่อประเมินประสิทธิภาพสุกรทดแทนบ้างเป็นครั้งคราว ทำให้การศึกษาผลของความหนาไขมันสันหลังต่อสมรรถภาพทางระบบสืบพันธุ์ในระยะยาว และอายุใช้งานยังไม่สามารถวิเคราะห์ได้เหมือนกับฝูงปู่ย่า อย่างไรก็ดีจากการศึกษาในประเทศไทยในสุกรบางฝูง พบว่าสุกรสาวพันธุ์ผสม LY มีความหนาไขมันสันหลังเฉลี่ยเมื่อแสดงการเป็นสัดครั้งแรก (อายุประมาณ 26-28 สัปดาห์) ที่ 10-14 มิลลิเมตร (รูปที่ 2) (Tummaruk et al., 2007) โดยไม่พบว่าความหนาไขมันสันหลังมีความสัมพันธ์กับการเป็นสัดของสุกรแต่อย่างใด สุกรสาวที่นำเข้ามาทดแทนและส่งขึ้นใช้งานที่น้ำหนักประมาณ 130 กิโลกรัม จะมีไขมันสันหลังสูงขึ้นประมาณ 3-4 มิลลิเมตร ภายในเวลา 2 เดือน โดยฟาร์มที่ทำการศึกษาพบว่าลูกสุกรถูกส่งขึ้นผสมพันธุ์เมื่อมีความหนาไขมันสันหลังประมาณ 13-18 มิลลิเมตร ซึ่งเป้าหมายของสุกรที่ได้รับการผสมพันธุ์ได้ควรมีความหนาไขมันสันหลังประมาณ 16-18 มิลลิเมตร ในบางฟาร์มหรือในสุกรบางตัวซึ่งยังต้องศึกษาต่อไปว่าจะมีผลกระทบต่อผลผลิตในระยะยาวหรือไม่



รูปที่ 2 ความหนาไขมันสันหลังเมื่อพบการเป็นสัดครั้งแรกในสุกรสาวพันธุ์ผสมแลนด์เรซ x ยอร์กเชียร์ในประเทศไทย จำนวน 202 ตัว (Tummaruk et al., 2007)

วิธีการวิจัย
(Procedure)

สถานที่ทดลองและการจัดการทั่วไป

การวิจัยครั้งนี้ทำในฟาร์มสุกรเอกชน จำนวน 4 ฟาร์ม ในประเทศไทย (A B C และ D) ฟาร์ม A และ D อยู่ภาคตะวันออก ฟาร์ม B อยู่ภาคตะวันตก และ ฟาร์ม C อยู่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งอยู่ตำแหน่งระหว่างเส้นรุ้งที่ 13-17 และระหว่างเส้นแวงที่ 100-104 จำนวนสุกรในการผลิตมีจำนวนระหว่าง 900 และ 3,600 ตัวต่อฟาร์ม ฟาร์ม A และ C มีการผลิตสุกรทดแทนเองในฝูง ขณะที่ฟาร์ม B และ D ซื้อสุกรสาวทดแทนจากผู้เพาะเลี้ยงแหล่งอื่นสุกรสาวทดแทนจำนวน 10,434 ตัว เริ่มเข้าฝูงตั้งแต่เดือนมกราคม 2004 ถึง เดือนสิงหาคม 2007 สุกรสาวเข้ารวมฝูงเมื่ออายุ 173.9±23.5 วัน (น้ำหนักตัว 91.9±12.2 กิโลกรัม) (mean±SD) และออกจากฝูงเมื่ออายุ 225.5±24.6 วัน (น้ำหนักตัว 131.3±13.9 กิโลกรัม) สุกรสาวอยู่รวมฝูงเป็นเวลา 52.1±17.0 วันก่อนจะถูกส่งไปยังโรงเรือนผสมพันธุ์ในฝูงสุกรสาวมีการให้น้ำจากจุ๊บน้ำอัตโนมัติและอาหารอย่างไม่จำกัดมีการให้อาหารวันละ 2 ครั้ง (ประมาณ 3 กิโลกรัมต่อวัน) ประกอบด้วยข้าวโพดถั่วเหลืองปลาป่นเป็นส่วนประกอบหลักมีปริมาณโปรตีนหยาบ 16-18% พลังงาน 3,000-3,400 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัม และไลซีน 0.85-1.00% สุกรสาวในฟาร์ม A และ D อยู่ในโรงเรือนแบบระบบเปิดซึ่งมีอุปกรณ์สเปร์ยน้ำและพัดลมระบายอากาศ ในขณะที่สุกรสาวในฟาร์ม B และ C อยู่ในโรงเรือนแบบระบบที่ทำให้เย็นด้วยไอน้ำสุกรอยู่ในคอกรวมประมาณ 6-15 ตัวต่อคอกและมีความหนาแน่น 1.5-2.0 ตารางเมตรต่อตัว

การจัดการด้านสุขภาพและการฉีดวัคซีน

สุขภาพของสุกรสาวและสุกรนางได้รับการเฝ้าระวังโดยสัตวแพทย์สุกรสาวได้รับวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อย (FMDV) โรคอหิวาต์สุกร (CSFV) โรคพิษสุนัขบ้าเทียม (ADV) โรคพาร์โวไวรัสในสุกร (PPV) ที่อายุระหว่าง 22 และ 30 สัปดาห์สุกรสาวทดแทนของฟาร์มสุกร B C และ D ได้รับวัคซีนป้องกันโรคพีอาร์อาร์เอส (PRRSV) วัคซีนป้องกันโรคไข้หนังแดงและโรคฉี่หนูจะรวมอยู่ในวัคซีนป้องกันโรคพาร์โวไวรัสในสุกร ชนิดของวัคซีนโปรแกรมการให้วัคซีนและการผลิตวัคซีนจะแตกต่างกันในแต่ละฝูงหลังจากที่สุกรเข้าฝูง 1 สัปดาห์สุกรนางจะถูกย้ายเข้ามาร่วมฝูงด้วยเป็นเวลาประมาณ 4 สัปดาห์เพื่อให้สุกรสาวได้คลุกโรค (acclimatization) ด้วยอัตราส่วนสุกรนาง 1 ตัวต่อสุกรสาว 6-10 ตัวซึ่งโดยทั่วไปแล้วสุกรนางที่นำเข้ามาให้สุกรสาวคลุกโรคนั้นจะมีการหมุนเวียนทุกสัปดาห์

การจัดการสุกรสาวทดแทน

เก็บข้อมูลพันธุ์ประวัติสุกรสาว การเป็นสัด การสัมผัสพ่อสุกรเริ่มสัมผัสสุกรสาว ตรวจสอบการให้แสงสว่าง ความเข้มของแสง ระยะเวลา ตรวจสอบการควบคุม และมีวิธีการต่างๆ เพื่อช่วยลดอุณหภูมิในช่วงที่สุกรสาวกำลังจะเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ มีการให้อาหารเต็มที่ประมาณ 10-14 วันก่อนผสมพันธุ์ (flushing) มีโรงเรือนแยกจากฝูงสุกรนาง ระบบสุขลักษณะของโรงเรือน ตรวจสอบแหล่งที่มาเพื่อลดความเสี่ยงของการเกิดโรคการรับประกันสุขภาพและตรวจสอบโปรแกรมการทำวัคซีน สุกรคลุกกับสุกรในฟาร์มเพื่อเหนี่ยวนำการสร้างภูมิคุ้มโรค อย่างน้อย 60 วัน ตรวจสอบขั้นตอนการกระตุ้นการเป็นสัด ตรวจสอบข้อมูลการผสมพันธุ์สุกรสาวครั้งแรก และทำการบันทึก

ข้อมูล นำข้อมูลที่บันทึกจากฝูงสุกรสาวมาทำการคัดลอกลงโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อทำการเชื่อมต่อกับข้อมูลสมรรถภาพการสืบพันธุ์แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การตรวจการเป็นสัด

ทำการตรวจการเป็นสัดสุกรสาวโดยให้สุกรพ่อพันธุ์เดินผ่านหน้าคอกพร้อมให้มีการสัมผัสกัน เมื่อสุกรสาวเริ่มเข้าฝูง (อายุ 173.9 วัน) วันละ 1-2 ครั้ง การตรวจการเป็นสัดตลอดจนการสัมผัสของสุกรพ่อพันธุ์จะทำเป็นประจำทุกวันจนกระทั่งสุกรสาวออกจากฝูงเมื่ออายุ 225.5 วัน การตรวจการเป็นสัดทำโดยการสังเกตลักษณะของปากช่องคลอดและใช้น้ำหนักกดลงบนหลัง (back pressure test) ต่อหน้าสุกรพ่อพันธุ์ที่โตเต็มวัยแล้ว สุกรสาวที่แสดงการยืนนิ่งตอบสนองต่อสุกรพ่อพันธุ์ที่อยู่ข้างหน้าพร้อมกับมีลักษณะของปากช่องคลอดที่เห็นได้ชัดเจนจะถูกระบุว่าเป็นสัด การเป็นสัดนี้จะถูกตรวจสอบและลงบันทึกในสมุดประจำฝูงทุกวัน โดยคนที่มีประสบการณ์ ข้อมูลที่ถูกบันทึกประกอบด้วย รหัสประจำตัวสุกร วันเกิด วันที่เข้าและออกจากฝูง วันที่เป็นสัดครั้งแรกให้เห็น น้ำหนักตัวขณะที่เข้าและออกจากฝูงและความหนาของไขมันสันหลัง โดยนำเฉพาะอายุของสุกรสาวที่เข้าและออกจากฝูงอายุสุกรที่เป็นสัดครั้งแรกให้เห็น และช่วงเวลาระหว่างเข้าฝูงและการเป็นสัดครั้งแรกให้เห็นนำมาวิเคราะห์

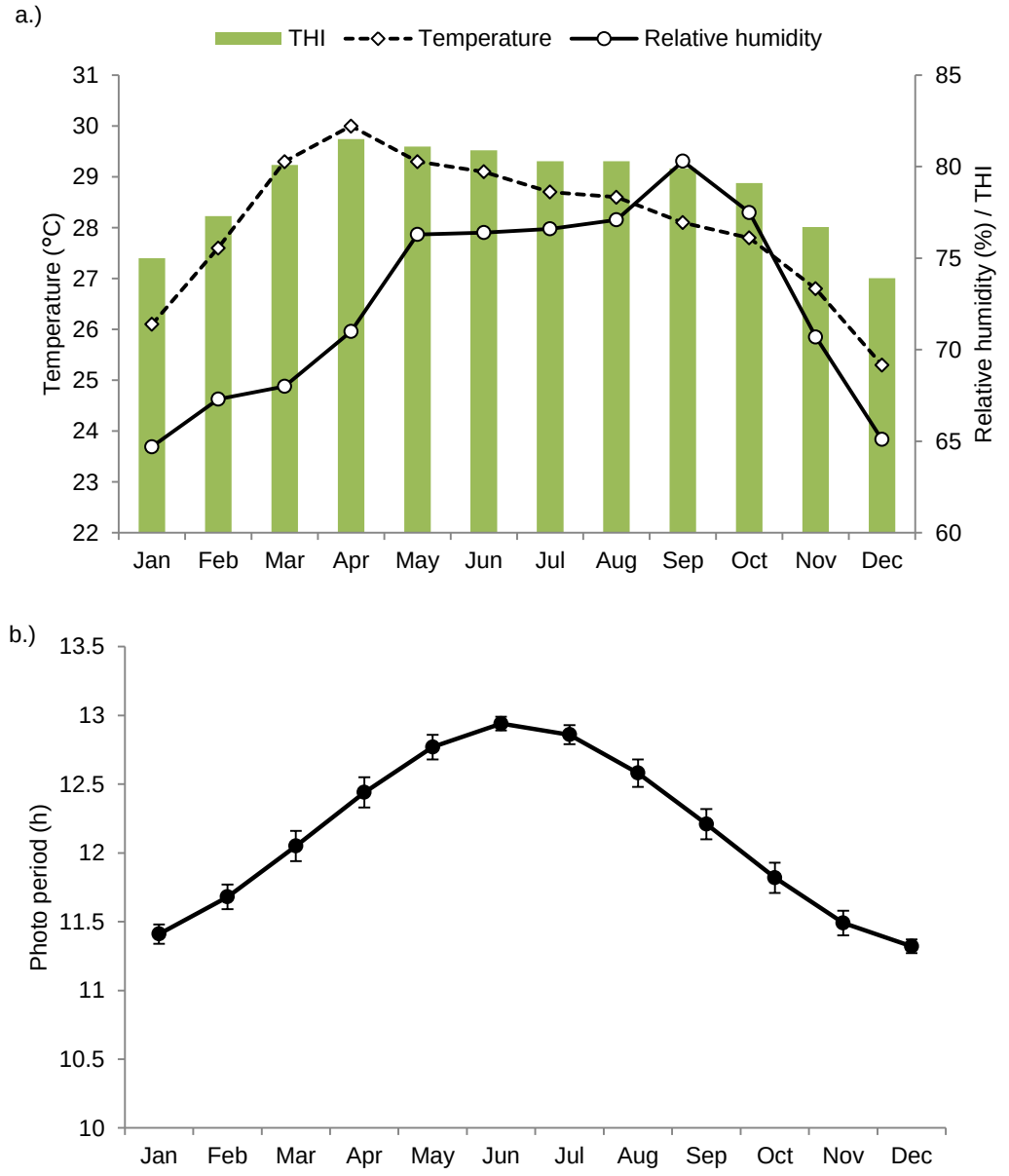
การชั่งน้ำหนักและการวัดความหนาไขมันสันหลัง

สุกรสาวถูกชั่งน้ำหนักครั้งแรกเมื่อเข้าฝูงและอีกครั้งก่อนถูกส่งเข้าโรงเรือนผสมพันธุ์ อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/วัน) ตั้งแต่เกิดจนออกจากฝูงจะถูกนำมาคำนวณ (อัตราการเจริญเติบโต = (น้ำหนักออกเข้าฝูง-1.5/อายุเมื่อออกจากฝูง) × 1,000) (Tummaruk et al., 2009b) วัดความหนาของไขมันสันหลังในสุกรสาวทุกตัวเมื่อเข้าฝูงและออกจากฝูงพร้อมกับการชั่งน้ำหนัก (131.3 กิโลกรัม) โดยใช้เครื่องอัลตราซาวน์แบบ A-mode (Renco Lean-Meater®, Minneapolis, MN., USA.) ทำการวัดไขมันสันหลังทั้ง 2 ข้างในตำแหน่งของซี่โครงซี่สุดท้ายและห่างจากแนวกลางตัวประมาณ 6-8 เซนติเมตร จากนั้นนำค่าที่วัดได้ทั้ง 2 ข้างมาเฉลี่ยนำค่าไขมันสันหลังที่วัดเมื่อสุกรออกจากฝูงในการวิเคราะห์ต่อไป

ข้อมูลทางด้านอุตุนิยมวิทยา

ข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยาของทุกวันได้จากสถานีอุตุนิยมวิทยาประจำจังหวัดซึ่งอยู่ใกล้กับฟาร์ม (ไม่เกิน 100 กิโลเมตร) อุณหภูมิและความชื้นภายนอกเฉลี่ย 24 ชั่วโมงบริเวณฟาร์มในฤดูร้อน (15 กุมภาพันธุ์ถึง 14 มิถุนายน) ฤดูฝน (15 มิถุนายนถึง 14 ตุลาคม) และฤดูหนาว (15 ตุลาคมถึง 14 กุมภาพันธ์) มีค่า 29.4°C/71.7% 28.5°C/78.1% และ 26.4°C/68.1% ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิต่ำสุดและสูงสุดในแต่ละวัน เท่ากับ 24.6-34.9°C 24.8-33.0°C และ 21.4-32.1°C ในฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว ตามลำดับ คำนวณดัชนีอุณหภูมิความชื้นในแต่ละวันโดยใช้สูตรคำนวณจาก Kelly and Bond (1971) ดังนี้ THI = DB - [0.55 - (0.55×RH)] × (DB-58) ซึ่ง DB คือ ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิ และ RH คือ ค่าเฉลี่ยความชื้น ค่าเฉลี่ย THI ในฤดูร้อนฤดูฝน และฤดูหนาว เท่ากับ 80.6±2.4 80.2±1.5 และ 75.8±3.7 (mean±SD) ตามลำดับ นอกจากนี้ ข้อมูลของช่วงเวลาที่มีแสง (พระอาทิตย์ขึ้นถึงพระอาทิตย์ตก) บริเวณฟาร์มได้มาจากกรมอุทกศาสตร์กองทัพเรือ (โซนเวลามาตรฐานห่างจากกรีนิชทางตะวันออก 7 ชั่วโมง) โดยเฉลี่ยพระอาทิตย์ขึ้นเวลา 6 นาฬิกา 11 นาที (ระหว่าง

ช่วงเวลา 5 นาฬิกา 41 นาทีและ 6 นาฬิกา 46 นาที) พระอาทิตย์ตกเวลา 18 นาฬิกา 19 นาที (ระหว่างช่วงเวลา 17 นาฬิกา 39 นาทีและ 18 นาฬิกา 50 นาที) ระยะเวลาที่มีแสงโดยเฉลี่ยเท่ากับ 12.4±0.4 12.5±0.4 และ11.5±0.2 ชั่วโมง ในฤดูร้อนฤดูฝนและฤดูหนาวตามลำดับ อุณหภูมิเฉลี่ยค่าความชื้นสัมพัทธ์ดัชนีอุณหภูมิความชื้นและช่วงเวลาที่มีแสงแสดงไว้ในรูปที่ 3



รูปที่ 3 ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิภายนอกโรงเรือน (24-ชั่วโมง) ความชื้นสัมพัทธ์ (%) และ temperature-humidity index (THI) จากสถานีตรวจอากาศบริเวณใกล้ๆ ฟาร์ม (a.) และ ค่าเฉลี่ยความยาวแสง (ชั่วโมง) เป็นรายเดือน (b.)

การตรวจทางซีรั่มวิทยา

สุ่มเก็บเลือดสุกรสาวที่ถูกคัดทิ้งเนื่องจากปัญหาทางระบบสืบพันธุ์จำนวน 200 ตัวอย่าง ในช่วงเวลา 6 เดือน โดยการเจาะเลือดจากเส้นเลือดดำที่คอก่อนส่งโรงฆ่าสัตว์ ทำการแยกซีรั่มและแช่แข็งที่

อุณหภูมิ –20 °C แล้วทำการตรวจหาแอนติบอดี้ต่อโรค Porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS) Pseudorabies Porcine circo virus และ Parvovirus ตรวจหาแอนติบอดีต่อเชื้อไวรัสโรค PRRS ด้วยชุดทดสอบ HerdChek PRRS Virus Antibody Test Kit 2XR (IDEXX Laboratories, Inc.) ทำการตรวจหาแอนติบอดีต่อแอนติเจน gI ของเชื้อไวรัสโรคพิษสุนัขบ้าเทียมด้วยชุดทดสอบ HerdChek Anti-PRV gpI (IDEXX Laboratories, Inc.) ตรวจแอนติบอดีต่อเชื้อไวรัสโรค Porcine parvovirus ด้วยวิธี Hemagalutination Inhibition (HI) test และ Polymerase chain reaction

การเก็บตัวอย่างมดลูกและลูกสุกรแท้งเพื่อตรวจหาแอนติเจนต่อโรคทางระบบสืบพันธุ์

เพื่อเป็นการยืนยันการติดเชื้อและการแพร่กระจายของเชื้อโรคภายในฟาร์มสุกร ทำการสุ่มตัวอย่างแม่สุกรที่พบปัญหาทางระบบสืบพันธุ์ ได้แก่ ถูกคัดทิ้ง แท้ง ลูกกรอก ลูกตายแรกคลอด เพื่อเก็บตัวอย่างมดลูก รก หรือตัวอ่อน เพื่อนำมาสกัดแยก DNA และ RNA เพื่อศึกษาการปรากฏของเชื้อไวรัส PRRS PCV2 และ PPV ด้วยวิธี PCR

การตรวจโปรตีนเลปตินในซีรั่ม

ในการทดลองนี้ใช้สุกรสาวจำนวน 77 ตัว (แลนด์เรซ 41 ตัว และ ยอร์กเชียร์ 26 ตัว) ที่เลี้ยงในโรงเรือนปิดในฟาร์มสุกรแห่งหนึ่งทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยเป็นตัวอย่าง โดยสุกรสาวได้รับอาหารประมาณ 2.5-3.0 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน การวัดความหนาไขมันสันหลังใช้เครื่องอัลตราซาวด์ชนิดเอโหมด (Renco lean meter®, Minneapolis, MN, USA) วัดที่ตำแหน่ง P2 (ประมาณ 6-8 เซนติเมตรจากแนวสันหลัง) สุกรสาวถูกแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มโดยอาศัยเกณฑ์ความหนาไขมันสันหลัง คือ 10.0-13.0 mm (n=7), 13.5-16.0 mm (n=24), 16.5-19.0 (n=14) และ 19.5-26.0 (n=22) การเจาะเลือดเพื่อตรวจระดับฮอร์โมนเลปติน เก็บจาก Jugular vein โดยการตรวจฮอร์โมนเลปตินทำได้โดยใช้ Porcine Leptin (LEP) ELISA Kit (MyBioSource, CA., USA.)

การเก็บข้อมูล

ทำการเก็บข้อมูลสุกรสาวและสุกรนางที่กำลังให้ผลผลิตจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปของฟาร์ม และจากสมุดบันทึกรายงานการจัดการฝูงของฟาร์ม เพื่อศึกษาย้อนหลัง (Retrospective study) สมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ในฟาร์มย้อนหลัง 3 ปี (2007-2009) แบ่งเป็นกลุ่มตามพันธุ์ ได้แก่ สุกรพันธุ์ แลนด์เรซ ยอร์กเชียร์ และ พันธุ์ผสมแลนด์เรซxยอร์กเชียร์ ข้อมูลที่ทำการจัดเก็บ ได้แก่ เบอร์หู วันเกิด วันที่พบการเป็นสัด วันผสม น้ำหนักตัว ความหนาไขมันสันหลัง วันที่คลอด จำนวนลูกสุกรแรกคลอดทั้งหมด จำนวนลูกสุกรแรกคลอดมีชีวิต วันที่คัดทิ้ง และสาเหตุการคัดทิ้ง ทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล เพื่อคัดกรองข้อมูลที่ผิดพลาดออก

ข้อมูลการคัดทิ้งสุกร

ข้อมูลสุกรสาว และสุกรนางจำนวน 38,383 ตัว ระหว่างปี พ.ศ. 2549-2552 (ค.ศ. 2006-2009) จำนวน 8 ฟาร์มในภาคตะวันออก ภาคตะวันตก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลางของประเทศไทย โดยมีจำนวนแม่สุกรใช้งานจำนวน 1,600-4,000 แม่ เป็นพันธุ์ผสมแลนด์เรซ x ยอร์คเชียร์ และเลี้ยงในโรงเรือนแบบเปิด การผสมพันธุ์สุกรในทุกฟาร์มใช้การผสมเทียม โดยปกติสุกรสาว

ถูกผสมที่อายุ ≥32 สัปดาห์ น้ำหนัก ≥135 กิโลกรัม และแสดงอาการเป็นสัดมากกว่าหนึ่งครั้ง วัคซีนที่ทำในสุกร ได้แก่ foot and mouth disease, classical swine fever, Aujeszky's disease, porcine parvovirus และ atrophic rhinitis สุกรได้รับอาหารวันละ 1-2 ครั้ง (ประมาณ 1.5-3.5 กิโลกรัมต่อวันต่อตัว) โดยปกติสุกรจะถูกคัดทิ้งหลังจากลำดับท้องที่ 6 ไปแล้ว

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ทางสถิติใช้โปรแกรม SAS (SAS, 2002) สถิติเชิงพรรณนาประกอบด้วยจำนวนตัวสุกรค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) รวมทั้งช่วงขอบเขตของข้อมูล สัดส่วนของสุกรสาวที่แสดงการเป็นสัดนิ่งก่อนที่จะออกจากฝูงและสัดส่วนของสุกรสาวที่แสดงการเป็นสัดนิ่งภายใน 28 วันหลังจากเข้าฝูงถูกวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์เชิงความถี่ (PROC FREQ) และการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก (logistic regression) (PROC GENMOD) แบบจำลองทางสถิติสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกประกอบด้วยฝูงสุกร (A B C และ D) ปีที่เข้าฝูง (2004-2007) ฤดูกาลที่เข้าฝูง (ฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว) และปฏิสัมพันธ์ระหว่างฝูงสุกรและฤดูกาล อายุที่สุกรเป็นสัดครั้งแรกให้เห็นถูกวิเคราะห์โดยการใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ (multiple analysis of variance) (PROC GLM) มีการสร้างแบบจำลองทางสถิติ 2 แบบ คือ แบบจำลองที่ 1 ประกอบด้วยปัจจัยของฝูงสุกรปีที่เข้าฝูงฤดูกาลที่สุกรเป็นสัดและปฏิสัมพันธ์ระหว่างฝูงและฤดูกาล แบบจำลองที่ 2 ประกอบด้วย ปัจจัยของฝูงสุกรปีที่เข้าฝูงเดือนที่สุกรเป็นสัดและปฏิสัมพันธ์ระหว่างฝูงสุกรและเดือนที่เป็นสัดอัตราการเจริญเติบโตน้ำหนักตัว และความหนาของไขมันสันหลังและอายุขณะที่สุกรออกจากฝูงถูกนำมาวิเคราะห์แบบการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ (PROC GLM) แบบจำลองทางสถิติประกอบด้วยปัจจัยของฝูงสุกรปีที่เข้าร่วมฝูงฤดูกาลที่สุกรเข้าฝูงและปฏิสัมพันธ์ระหว่างฝูงและฤดูกาล (ตารางที่ 4) Least-square means และค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (SEM) ได้จากแต่ละปัจจัยและนำมาเปรียบเทียบกันโดยใช้วิธีการทดสอบ Tukey-Kramer ที่ปรับสำหรับการเปรียบเทียบหลายประการคำนวณอุณหภูมิความชื้นดัชนีอุณหภูมิความชื้นและช่วงเวลาที่มีแสงเฉลี่ย 30 วันก่อนที่สุกรจะเข้าฝูงคำนวณสหสัมพันธ์แบบ Pearson's correlations ระหว่างข้อมูลแบบต่อเนื่อง (continuous data) ทั้งหมดซึ่งประกอบด้วยอายุที่เข้าและออกจากฝูงอายุที่เป็นสัดครั้งแรกให้เห็นอัตราการเจริญเติบโตน้ำหนักตัวและความหนาของไขมันสันหลังที่เข้าฝูงระยะเวลาของวงรอบการเป็นสัดและข้อมูลเกี่ยวกับสภาพอากาศ (เช่นอุณหภูมิความชื้นดัชนีอุณหภูมิความชื้นและช่วงเวลาที่มีแสงเป็นระยะเวลา 30 วันก่อนที่สุกรจะเข้าฝูง) การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (multiple regression analyses) ให้เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยของอุณหภูมิเฉลี่ย 30 วันความชื้นดัชนีอุณหภูมิความชื้น และช่วงเวลาที่มีแสงก่อนที่สุกรจะเข้าฝูงต่ออายุสุกรที่เป็นสัดครั้งแรกให้เห็น แบบจำลองการถดถอยประกอบด้วยปัจจัยของฝูงปีที่เข้าฝูงและการถดถอยของอุณหภูมิความชื้นดัชนีอุณหภูมิความชื้นและช่วงเวลาที่มีแสงตัวแปรการถดถอยแต่ละตัวแปรถูกนำไปใช้ในรูปแบบจำลองเพียง 1 ครั้งโดยมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ $P<0.05$

ผลการวิจัย
(Result)

สถิติเชิงพรรณนา

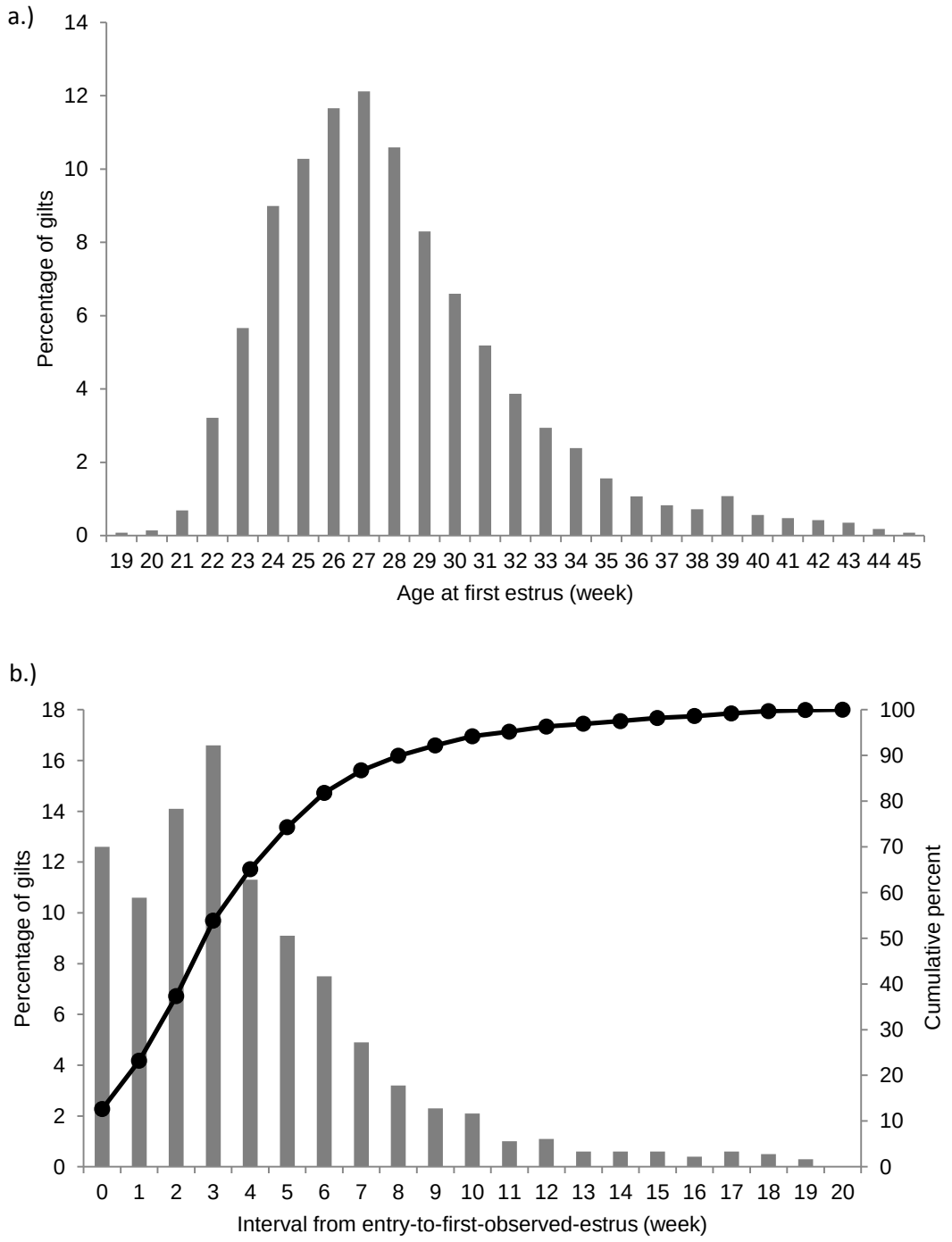
จากจำนวนสุกรสาวทั้งหมด 10,434 ตัว สุกรสาวจำนวน 6,665 ตัว (63.9%) แสดงอาการเป็นสัดก่อนส่งเข้าโรงเรือนผสมพันธุ์ โดยมีอายุเฉลี่ยที่เป็นสัดครั้งแรก คือ 199.0±28.8 วัน (แปรปรวนระหว่าง 138-317 วัน) เปอร์เซนต์ที่สุกรแสดงอาการเป็นสัดนิ่งให้เห็น ได้แก่ 44.6% 81.6% 63.3% และ 62.5% ในฟาร์ม A B C และ D ตามลำดับ (P<0.001) ข้อมูลเชิงพรรณนาซึ่งประกอบด้วยอายุที่เป็นสัดครั้งแรก อัตราการเจริญเติบโต น้ำหนักตัว ความหนาของไขมันสันหลัง อายุที่เข้าและออกจากฝูง ระยะเวลาตั้งแต่เข้าฝูงจนพบการสัดครั้งแรก ในแต่ละฝูงแสดงในตารางที่ 3 จากสุกรที่แสดงการเป็นสัด (n=6,665) มี 48.8% (n=3,256) ที่แสดงการเป็นสัดนิ่งภายใน 4 สัปดาห์ (28 วัน) หลังจากเข้าฝูง และ 74.1% (n=4,946) แสดงอาการเป็นสัดภายใน 6 สัปดาห์ (42 วัน) หลังเข้าฝูง สุกรสาวแสดงการเป็นสัดครั้งแรกระหว่างอายุ 138 วัน ถึง 317 วัน (รูปที่ 4)

ตารางที่ 3 จำนวนสุกรสาวทั้งหมด สุกรสาวที่แสดงการเป็นสัด อายุที่ตรวจพบการเป็นสัด อัตราการเจริญเติบโต น้ำหนักตัว ความหนาไขมันสันหลัง อายุที่เข้าฝูง อายุที่สุกรออกจากฝูง และ ระยะเวลาตั้งแต่เข้าฝูงถึงเป็นสัดแบ่งเป็นรายฟาร์ม (ค่าเฉลี่ย±SD)

พารามิเตอร์	ฟาร์ม				ทั้งหมด
	A	B	C	D	
จำนวนสุกรสาว	1,568	2,072	5,263	1,531	10,434
จำนวนสุกรสาวที่เป็นสัด	696	1,691	3,325	953	6,665
อายุที่เป็นสัด (วัน)	224.6±25.4	195.9±19.8	185.0±17.2	234.6±34.1	199.0±28.8
อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/วัน)	532.7±58.0	581.8±56.8	596.6±55.7	558.2±44.4	578.5±58.9
น้ำหนักตัว (กก.)	140.8±13.6	136.2±11.6	130.7±12.7	117.9±9.3	131.3±13.9
ความหนาไขมันสันหลัง (มม.)	17.1±3.4	18.5±3.6	15.1±3.6	13.1±2.7	15.6±3.9
อายุที่เข้าฝูง (วัน)	205.8±29.6	171.7±12.0	167.5±19.6	166.4±10.6	173.9±23.5
อายุที่ออก (วัน)	261.9±32.7	232.0±12.3	216.5±14.1	208.8±14.4	225.5±24.6
เข้าฝูง-เป็นสัด (วัน)	28.8±19.0	24.7±15.8	24.0±15.7	67.5±31.0	31.6±24.9

ตารางที่ 4 ระดับนัยสำคัญทางสถิติของปัจจัยต่างๆ ที่อยู่ในแบบจำลอง (model) ทางสถิติ

ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม						
	Age at first estrus (1)	Age at first estrus (2)	Growth rate	Body weight	Backfat	Age at exit	Entry-to-estrus
Herd	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Year (Herd)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Season	0.002	-	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Month	-	<0.001	-	-	-	-	-
HerdxSeason	<0.001	-	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
HerdxMonth	-	<0.001	-	-	-	-	-

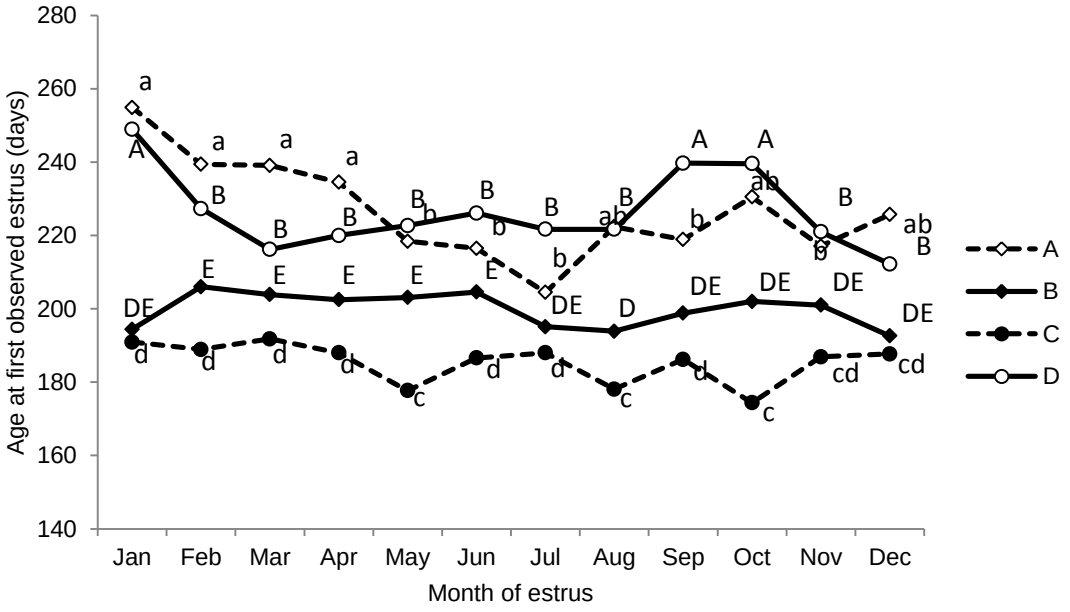


รูปที่ 4 การกระจายของความถี่ของอายุที่พบการเป็นสัดครั้งแรก (a) และระยะระหว่างรับเข้าฟาร์มจนถึงตรวจพบการเป็นสัด ในสุกรสาวพันธุ์ผสมแลนเรซและยอร์กเชีย จากฟาร์มสุกรจำนวน 4 แห่งในประเทศไทย

ฟาร์มสุกร

ฟาร์มสุกรมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญต่ออายุที่เป็นสัดครั้งแรกและสมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ในสุกรสาว โดยเฉลี่ยอายุที่พบการเป็นสัดครั้งแรกในสุกรสาว ได้แก่ 226.8±1.0 199.8±0.6

185.4±0.4 และ 226.4±0.9 วันในฟาร์ม A B C และ D ตามลำดับ (P<0.001) สุกรสาวในฟาร์ม B และ C มีอายุที่เป็นสัดครั้งแรกน้อยกว่าสุกรสาวในฟาร์ม A และ D (P<0.001) ในขณะที่อายุที่เป็นสัดครั้งแรกระหว่างฟาร์ม A และ D ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (P=0.992) อายุของสุกรสาวที่เป็นสัดครั้งแรกในทุกฟาร์ม มีความแปรปรวนในแต่ละเดือนของปี ความแปรปรวนของอายุที่เป็นสัดครั้งแรกนั้นมีความชัดเจนในฟาร์ม A และ D มากกว่าฟาร์ม B และ C (รูปที่ 5) สัดส่วนของสุกรสาวที่แสดงอาการเป็นสัดครั้งแรกภายใน 28 วันหลังจากเข้าฝูง ได้แก่ 59.4% 62.4% 73.2% และ 9.3% ในฟาร์ม A B C และ D ตามลำดับ (P<0.001) ซึ่งฟาร์ม D ต่ำกว่าฟาร์ม A B และ C (P<0.001)



รูปที่ 5 อายุที่พบการเป็นสัดครั้งแรกในฟาร์ม A B C และ D ในแต่ละเดือน ค่าที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (P>0.05)

ฤดูกาล

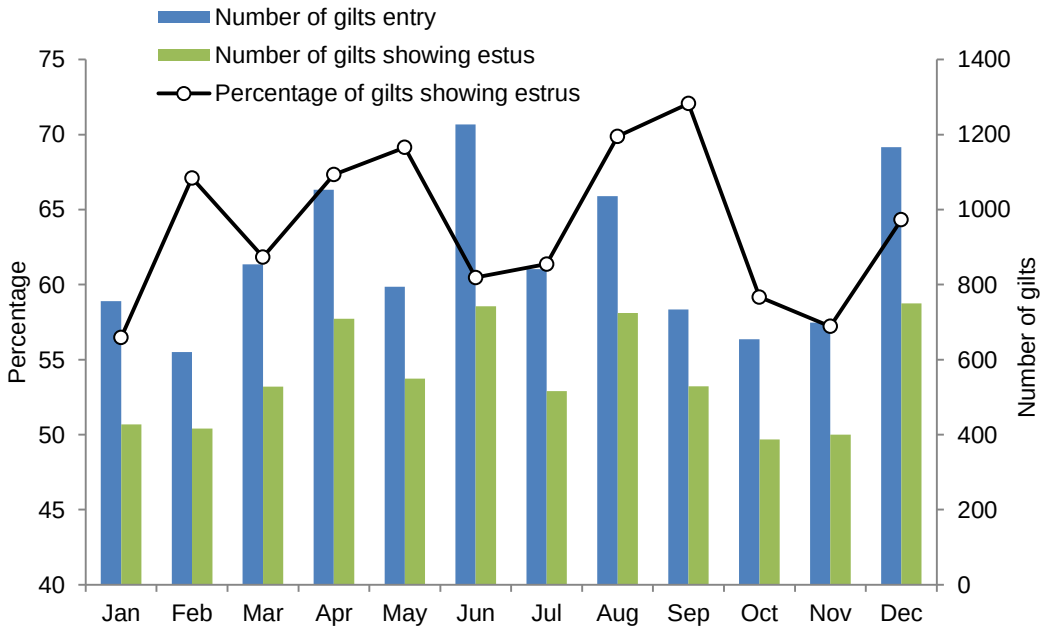
โดยเฉลี่ยสุกรสาวที่แสดงอาการเป็นสัดครั้งแรกในฤดูหนาว (211.1±0.5 วัน) มีอายุมากกว่าในสุกรสาวที่แสดงอาการเป็นสัดในฤดูร้อน (208.7±0.6 P=0.012) และฤดูฝน (207.4±0.5 P<0.001) (ตารางที่ 5) แต่อย่างไรก็ตามสุกรสาวที่แสดงอาการเป็นสัดครั้งแรกในฤดูหนาวจะมีระยะเวลาตั้งแต่เข้าฝูงจนถึงแสดงอาการเป็นสัดครั้งแรก (31.4±0.5 วัน) สั้นกว่าสุกรสาวที่แสดงอาการเป็นสัดครั้งแรกในฤดูร้อน (37.4±0.5 วัน P<0.001) และฤดูฝน (37.5±0.5 วัน P<0.001) นอกจากนี้ยังพบว่ามีนัยสำคัญของปฏิสัมพันธ์ระหว่างฤดูกาลและฝูงสุกรต่อระยะเวลาตั้งแต่เข้าฝูงจนกระทั่งแสดงอาการเป็นสัดครั้งแรก (ตารางที่ 4) ระยะเวลาตั้งแต่เข้าฝูงจนแสดงการเป็นสัดครั้งแรกให้เห็นในฤดูหนาวสั้นกว่าฤดูร้อนและฤดูฝนในฟาร์ม A และ D (โรงเรือนแบบระบบเปิด) ในขณะที่ฟาร์ม B (โรงเรือนที่มีระบบทำความเย็นแบบ evaporative cooling system) นั้นฤดูกาลไม่ส่งผลต่อช่วงระยะเวลาดังกล่าวส่วนฟาร์ม C (โรงเรือนที่มีระบบทำความเย็นแบบ evaporative cooling system) สุกรสาวที่เข้าฝูงในฤดูฝน (16.6±0.7 วัน) มีระยะเวลาตั้งแต่เข้าฝูงจนเป็นสัดครั้งแรกสั้นกว่าสุกรสาวที่เข้าฝูงในช่วงฤดูร้อน (26.3±0.6 วัน P<0.001) และฤดูหนาว (25.6±0.7 วัน P<0.001)

อิทธิพลของฤดูกาลต่อเปอร์เซนต์ของสุกรสาวที่แสดงอาการเป็นสัด อัตราการเจริญเติบโต น้ำหนักตัว ความหนาของไขมันสันหลัง และอายุของสุกรสาวเมื่อออกจากฝูง แสดงในตารางที่ 5 จากตารางพบว่าสุกรสาวที่เข้าฝูงในฤดูฝนจะมีคุณลักษณะที่ดีกว่า เช่น อายุน้อยกว่า อัตราการเจริญเติบโตสูงกว่า น้ำหนักตัวมากกว่า และ ความหนาของไขมันสันหลังมากกว่า เมื่อเทียบกับสุกรสาวที่เข้าฝูงในฤดูร้อนและฤดูหนาว รูปที่ 6 แสดงจำนวนและเปอร์เซนต์ของสุกรสาวที่แสดงการเป็นสัดในแต่ละเดือนที่สุกรสาวเข้าฝูง ซึ่งพบว่าเปอร์เซนต์ของสุกรสาวที่แสดงการเป็นสัดในเดือนมกราคม พฤศจิกายน และตุลาคม นั้นมีค่าต่ำเมื่อเทียบกับเปอร์เซนต์ ในเดือนกันยายน สิงหาคม และ พฤษภาคม นอกจากนั้น รูปที่ 7 แสดงอายุของสุกรที่แสดงการเป็นสัดครั้งแรกในแต่ละเดือน สุกรสาวที่แสดงการเป็นสัดตั้งแต่ เดือนพฤษภาคม ถึง สิงหาคม และ เดือนพฤศจิกายน และธันวาคม มีอายุที่น้อยกว่าในเดือนอื่นๆ (รูปที่ 7) สัดส่วนของสุกรสาวที่แสดงการเป็นสัดครั้งแรกภายใน 28 วันหลังเข้าฝูงในฤดูฝน (68.3%) สูงกว่าฤดูหนาว (54.5% P=0.002) และฤดูร้อน (57.0% P<0.001)

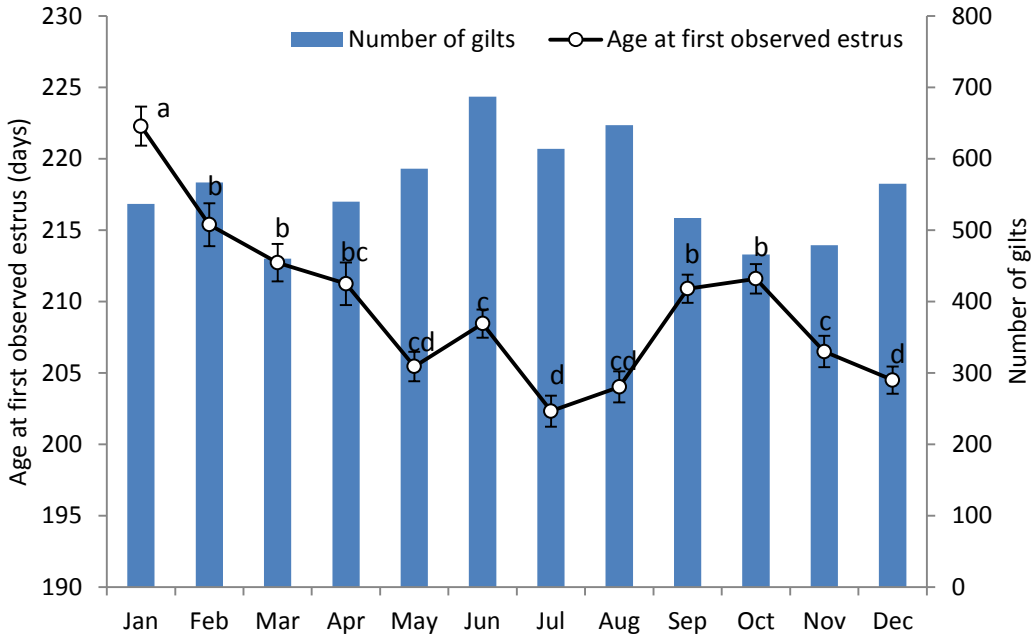
ตารางที่ 5 จำนวนสุกรสาวที่เข้าฝูง สัดส่วนสุกรสาวที่เป็นสัด อายุที่พบการเป็นสัดครั้งแรก อัตราการเจริญเติบโต น้ำหนักตัว และ ความหนาไขมันสันหลัง (least-squares means±SEM)

ฤดูกาล	จำนวน	%เป็นสัด	อายุที่เป็นสัดครั้งแรก (วัน)	สมรรถภาพสุกรสาวเมื่อส่งขึ้นใช้งาน			
				อัตราการเจริญเติบโต	น้ำหนักตัว	ความหนามันสันหลัง	อายุ
ร้อน	3,843	63.1^{b}	208.7±0.6^{b}	565.3±1.2^{b}	130.4±0.3^{b}	14.2±0.1^{b}	227.7±0.3^{b}
ฝน	3,182	67.9^{b}	207.4±0.5^{b}	571.6±1.2^{a}	130.9±0.3^{b}	15.9±0.1^{a}	227.3±0.3^{b}
หนาว	3,409	61.3^{a}	211.1±0.5^{a}	561.2±1.3^{c}	133.0±0.3^{a}	16.0±0.1^{a}	238.3±0.4^{a}

^{ab} different superscript within column differ significantly (P<0.05)



รูปที่ 6 จำนวนของสุกรสาวที่เข้าฝูง และสุกรสาวที่แสดงการเป็นสัดก่อนส่งเข้าขึ้นผสมพันธุ์



รูปที่ 7 อายุที่พบการเป็นสัดครั้งแรก (least-squares means±SEM) และ จำนวนสุกรสาวที่แสดงการเป็นสัดในแต่ละเดือน ค่าที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (P>0.05)

อุณหภูมิ ความชื้น และความยาวแสง

สภาพภูมิอากาศซึ่งประกอบด้วย อุณหภูมิ ความชื้น ดัชนีอุณหภูมิความชื้น ในช่วง 30 วันก่อนที่สุกรสาวจะเข้าฝูงมีความสัมพันธ์กับอายุที่เป็นสัดครั้งแรก ระยะเวลาตั้งแต่เข้าฝูงจนถึงเป็นสัด น้ำหนักตัว และความหนาไขมันสันหลังอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 6) สุกรสาวที่สัมผัสกับอุณหภูมิสูงหรือดัชนีอุณหภูมิความชื้นที่สูงในช่วง 30 วัน ก่อนเข้าฝูง พบว่ามีอายุที่มากกว่าสุกรสาวที่สัมผัสกับอุณหภูมิต่ำ (r=0.16 P<0.001) หรือดัชนีอุณหภูมิความชื้นที่ต่ำ (r=0.15 P<0.001) ดัชนีอุณหภูมิความชื้นในช่วง 30 วันก่อนที่สุกรสาวจะถูกส่งขึ้นโรงเรือนผสมพันธุ์ความสัมพันธ์ในเชิงบวก (positive correlation) กับอายุที่รับเข้าฟาร์ม (r=0.11 P<0.001) แต่สัมพันธ์ในเชิงลบ (negative correlation) กับอัตราการเจริญเติบโตของสุกรสาว (r=-0.13 P<0.001) สุกรสาวที่สัมผัสกับอุณหภูมิที่สูงในช่วง 30 วันก่อนเข้าฝูง พบว่ามีอัตราการเจริญเติบโตที่ต่ำลง (r=-0.18 P<0.001)

ความยาวแสงในช่วง 30 วันก่อนสุกรสาวเข้าฝูงมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับอายุที่สุกรแสดงการเป็นสัดครั้งแรก อัตราการเจริญเติบโต อายุที่ออกจากฝูง น้ำหนักตัว และความหนาไขมันสันหลัง (ตารางที่ 6) สุกรสาวที่สัมผัสกับแสงเป็นเวลานานจะมีอายุที่เป็นสัดครั้งแรกน้อยกว่าสุกรสาวที่สัมผัสกับแสงเป็นเวลาสั้นๆ (r=-0.03 P=0.006) แต่อย่างไรก็ตามผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างความยาวแสง กับ อุณหภูมิ (r=0.77 P<0.001) ความชื้น (r=0.36 P<0.001) และดัชนีอุณหภูมิความชื้น (r=0.78 P<0.001)

การวิเคราะห์สมการถดถอยของผลกระทบของอุณหภูมิเฉลี่ย ความชื้นสัมพัทธ์ ดัชนีอุณหภูมิความชื้น และช่วงความยาวแสงในช่วงเวลา 30 วันก่อนเข้าฝูงต่ออายุที่แสดงการเป็นสัดครั้งแรกแสดงในตารางที่ 8 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ของผลกระทบของช่วงความยาวแสงต่ออายุที่แสดงการเป็นสัดครั้งแรกแสดงให้เห็นว่าทุกๆ 1 ชั่วโมงที่มีแสงเพิ่มมากขึ้นในช่วง 30 วันก่อนเข้าฝูงสุกรสาวอายุที่สุกรสาวแสดงการเป็นสัดครั้งแรกจะลดลงเฉลี่ย 3.04 วัน

ตารางที่ 6 สหสัมพันธ์ (Pearson's correlation) ของอุณหภูมิ ความชื้น ดัชนีความร้อน (humidity and temperature-humidity index, THI) และความยาวแสง ในช่วง 30 วัน ก่อนสุกรสาวเข้าฝูง และสมรรถภาพการสืบพันธุ์ในสุกรสาว

พารามิเตอร์	อุณหภูมิ	ความชื้น	THI	ความยาวแสง
อายุที่เป็นสัด	r = 0.16	r = -0.14	r = 0.15	r = -0.03
	(*P*<0.001)	(*P*<0.001)	(*P*<0.001)	(*P*=0.006)
อัตราการเจริญเติบโต	NS	r = -0.11	r = -0.03	r = 0.07
		(*P*<0.001)	(*P*=0.005)	(*P*<0.001)
น้ำหนักตัวที่เข้าฟาร์ม	r= -0.04	r= 0.12	NS	r= 0.06
	(*P*=0.002)	(*P*<0.001)		(*P*<0.001)
ความหนาไขมันสันหลัง	r= -0.20	r= 0.17	r= -0.14	r= -0.07
เมื่อเข้า gilt pool	(*P*<0.001)	(*P*<0.001)	(*P*<0.001)	(*P*<0.001)
เข้าฝูง-เป็นสัด	r = 0.17	r = -0.05	r = 0.15	NS
	(*P*<0.001)	(*P*<0.001)	(*P*<0.001)	
อายุที่ออกจาก gilt pool	r = -0.15	r = -0.18	r = -0.05	r = -0.13
	(*P*<0.001)	(*P*<0.001)	(*P*<0.001)	(*P*<0.001)
น้ำหนักเมื่อออกจาก gilt pool	r = -0.09	r = -0.04	r = -0.05	r = -0.06
	(*P*<0.001)	(*P*<0.001)	(*P*<0.001)	(*P*<0.001)
ความหนาไขมันสันหลัง	r = -0.14	r = 0.22	r = -0.05	r = 0.05
เมื่อออกจาก gilt pool	(*P*<0.001)	(*P*<0.001)	(*P*=0.003)	(*P*=0.005)

อายุที่สุกรสาวเริ่มสัมผัสพ่อสุกร

อายุที่สุกรสาวเป็นสัดครั้งแรกให้เห็นมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับอายุที่เริ่มสัมผัสพ่อสุกรครั้งแรก อัตราการแจริญเติบโต และความหนาของไขมันสันหลัง เมื่อสุกรสาวเข้าและออกจากฝูง (ตารางที่ 7) สุกรสาวที่เข้าฝูงเมื่ออายุมาก และสัมผัสพ่อสุกรช้า มีอายุที่เป็นสัดครั้งแรกมากกว่าสุกรที่เข้าฝูงเมื่อมีอายุน้อย (r=0.45 *P*=0.005)

ตารางที่ 7 สหสัมพันธ์ระหว่างอายุที่พบการเป็นสัดครั้งแรกในสุกรสาวและลักษณะทางการสืบพันธุ์ในสุกรสาวทดแทน

พารามิเตอร์	อายุที่พบการเป็นสัดครั้งแรก (วัน)		
	จำนวนสุกรสาว	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	*P* value
อายุที่รับเข้า gilt pool	6,665	0.445	<0.001
เข้าฝูง-เป็นสัด	6,040	0.766	<0.001
น้ำหนักตัวเมื่อรับเข้าฟาร์ม	6,276	-0.014	0.255
อัตราการเจริญเติบโต	5,817	-0.374	<0.001
ความหนาไขมันสันหลังเมื่อเข้าฝูง	3,179	-0.202	<0.001
อายุเมื่อออกจาก gilt pool	5,969	0.380	<0.001

ตารางที่ 8 สมการถดถอยแสดงผลของอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ดัชนีความร้อน และความยาวแสงในช่วง 30 วัน ก่อนสุกรสาวเข้าฟาร์มต่ออายุที่พบการเป็นสัดครั้งแรกของสุกรสาวในประเทศไทย

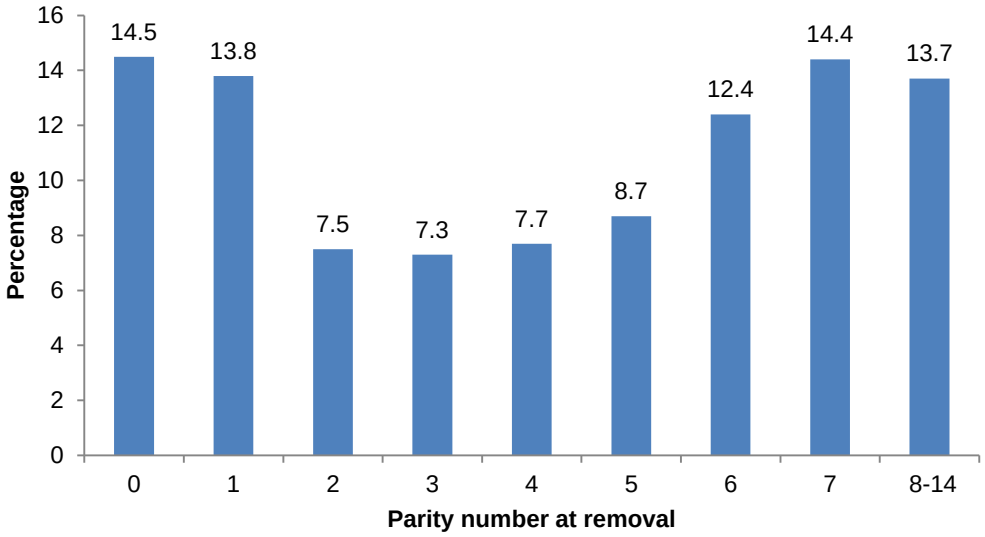
พารามิเตอร์	อายุที่พบการเป็นสัดครั้งแรก (วัน)			
	Intercept	สัมประสิทธิ์สมการถดถอย	SE	*P* value
อุณหภูมิ (℃)	246.5	-0.66	0.14	<0.001
ความชื้น (%)	241.2	-0.20	0.04	<0.001
ดัชนีความร้อน	251.3	-0.30	0.08	<0.001
ความยาวแสง (ชั่วโมง)	264.0	-3.04	0.43	<0.001

การคัดทิ้งสุกรสาว และแม่สุกรท้องแรกในฟาร์มสุกรประเทศไทย

จากการศึกษาพบว่าสุกรสาว 14.5% (5,543 ตัว) และสุกรนาง 13.8% (5,302 ตัว) ถูกคัดทิ้งออกจากฝูง (รูปที่ 8) โดยพบว่า 93.2% ของสุกรที่คัดทิ้งถูกส่งไปยังโรงฆ่าสัตว์ 6.8% ตาย และ 0.02% ถูกทำการุณยฆาต สาเหตุในการคัดทิ้งสุกรสาว และแม่สุกรท้องแรกแสดงในตารางที่ 9 การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าปัญหาทางระบบสืบพันธุ์เป็นปัญหาหลักในการคัดทิ้งสุกรสาว และแม่สุกรท้องแรก ปัญหาทางระบบสืบพันธุ์ในสุกรเพศเมีย ได้แก่ ไม่เป็นสัด ไม่ตั้งท้อง หนองไหล และแท้ง นอกจากนี้การศึกษานี้ยังได้แสดงให้เห็นว่า สุกรเพศเมียอย่างน้อย 28.3% สามารถผลิตลูกได้เพียงหนึ่งครอก หรือไม่ได้เลยเมื่อถูกคัดทิ้ง

ตารางที่ 9 สาเหตุการคัดทิ้งสุกรสาว (n=5,543) และแม่สุกรท้องแรก (n=5,302) จาก 8 ฟาร์มสุกรในประเทศไทย

สาเหตุการคัดทิ้ง	สุกรสาว (%)	แม่สุกรท้องแรก (%)
ไม่เป็นสัด	25.6	14.3
ไม่ท้อง	22.2	10.4
หนองไหล	14.0	15.1
แท้ง	11.3	6.1
ขาเจ็บ	9.1	17.3
ป่วย	4.6	11.9
อื่นๆ	12.2	25.0



รูปที่ 8 ร้อยละของการคัดทิ้งสุกรสาวและแม่สุกรท้องแรกจำแนกตามลำดับท้องที่คัดทิ้ง (n=38,383)

อิทธิพลของความหนาไขมันสันหลังต่อขนาดครอกในแม่สุกรท้องแรก

ในส่วนนี้ศึกษาอิทธิพลของความหนาไขมันสันหลังต่อขนาดครอกในแม่สุกรท้องแรกพันธุ์ผสมแลนด์เรซxยอร์กเชียร์ จำนวน 201 ตัว จากฟาร์มที่เลี้ยงในระบบเปิดในพื้นที่ภาคตะวันออกของประเทศไทย โดยทำการวัดความหนาไขมันสันหลังโดยใช้อัลตร้าซาวด์ชนิดเอ โหมด จำนวน 3 ครั้ง ครั้งแรกในวันผสม ครั้งที่ 2 หลังอุ้มท้อง 70 วัน และครั้งที่สาม ที่หนึ่งสัปดาห์ก่อนคลอด ความหนาไขมันสันหลังที่วัดได้ในแม่สุกรสาวแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่มีความหนาไขมันสันหลังสูง (17-20 มิลลิเมตร) กลาง (14.0-16.5 มิลลิเมตร) และต่ำ (11.0-13.5 มิลลิเมตร) ผลการศึกษาพบว่าในแม่สุกรสาวที่มีความหนาไขมันสันหลังสูงในวันผสมมีขนาดครอกใหญ่ที่สุด (13.1±0.5 ตัว) ส่วนสุกรสาวที่มีความหนาไขมันสันหลังปานกลาง และต่ำในวันผสม มีขนาดครอกใกล้เคียงกัน คือ 12.0±0.4 และ 12.0±0.6 ตัว ตามลำดับ (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 ผลของความหนาไขมันสันหลังในวันที่ผสมพันธุ์ต่อขนาดครอกแรกคลอด อายุที่คลอดครั้งแรก อัตราเข้าคลอด และ การสะสมความหนาไขมันสันหลังในสุกรสาว

ตัวแปร	ความหนาไขมันสันหลัง		
	≤13.5 มม.	14.0-16.5 มม.	≥17.0 มม.
จำนวนลูกสุกรทั้งหมด/ครอก	12.1±0.6^{ab}	12.0±0.4^{a}	13.1±0.4^{b}
จำนวนลูกสุกรมีชีวิต/ครอก	10.6±0.6^{a}	10.8±0.4^{a}	10.8±0.4^{a}
มัมมี่ (%)	4.3±1.3^{a}	3.5±0.9^{a}	3.9±1.0^{a}
ตายแรกคลอด (%)	8.0±2.8^{a}	7.2±1.8^{a}	14.5±2.2^{b}
อายุที่คลอดครั้งแรก (วัน)	387.4±3.0^{a}	388.0±2.0^{a}	390.2±2.5^{a}
อัตราเข้าคลอด (%)	82.0^{a}	82.6^{a}	86.7^{a}
การสะสมไขมันสันหลัง (มม.)	6.3±0.5^{a}	4.8±0.3^{b}	3.3±0.4^{c}

^{a,b,c} Different superscripts within row are significantly different (P<0.05)

ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาไขมันสันหลังกับระดับฮอร์โมนเลปตินในสุกรสาว

ความหนาไขมันสันหลังเฉลี่ยของสุกรสาวในการทดลอง คือ 16.9±3.5 มิลลิเมตร และระดับฮอร์โมนเลปตินในเลือด 0.9±0.8 ng/mL. ตารางที่ 11 แสดงให้เห็นถึงระดับของฮอร์โมนเลปตินในกระแสเลือดของสุกรสาวที่มีความหนาไขมันสันหลังที่แตกต่างกันในวันผสมครั้งแรก โดยพบว่าสุกรสาวที่มีความหนาไขมันสันหลัง 16.5-19.0 มิลลิเมตร มีระดับฮอร์โมนเลปตินในเลือดสูงกว่าสุกรสาวที่มีความหนาไขมันสันหลัง 10.0-13.0 มิลลิเมตร (1.31±0.2 vs 0.51±0.3 ng/mL, P=0.034) และสุกรสาวที่มีความหนาไขมันสันหลัง 13.5-16.0 มิลลิเมตร (0.70±0.2, P=0.028) นอกจากนี้ยังพบว่าสุกรสาวที่มีความหนาไขมันสันหลัง 13.5-16.0 มิลลิเมตร และ 10.0-13.0 มิลลิเมตร ไม่มีความแตกต่างกันในเรื่องของฮอร์โมนเลปตินในเลือด (P=0.576)

ตารางที่ 11 ระดับฮอร์โมนเลปตินในเลือด (least-squares means±SEM) ในสุกรสาว แบ่งตามความหนาไขมันสันหลังที่ผสมครั้งแรก

ความหนาไขมันสันหลัง (mm)	จำนวน	ระดับฮอร์โมนเลปตินในเลือด (ng/mL)
10.0-13.0	7	0.51±0.3[a]
13.5-16.0	24	0.70±0.2[a]
16.5-19.0	14	1.31±0.2[b]
19.5-26.0	22	0.82±0.2[ab]

[a,b] Different superscripts indicate statistical difference (P<0.05)

ความชุกของเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียมและพีอาร์อาร์เอส

เปอร์เซนต์สุกรที่เป็นบวกต่อเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียมจากทุกฟาร์ม ได้แก่ 5.3% (70/1,332 ตัว) เปอร์เซนต์สุกรที่เป็นบวกต่อเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียมได้แก่ 17.8% 5.9% 0.8% 0.0% และ 2.2% ในฟาร์ม A ถึง E ตามลำดับ (P<0.001) ความชุกของเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียมในฟาร์ม A สูงกว่าฟาร์ม B (P<0.001) ฟาร์ม C (P=0.001) ฟาร์ม D (P<0.001) และ ฟาร์ม E (P<0.001) ฟาร์ม B มีความชุกของเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียมสูงกว่าฟาร์ม C (P=0.052) ฟาร์ม D (P<0.001) และฟาร์ม E (P=0.016) ความชุกของเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียมในแม่สุกร (11.9%) พ่อสุกร (4.6%) และสุกรอนุบาล (3.2%) สูงกว่าในสุกรสาว (0.0%) และสุกรขุน (0.9%; P<0.001) ความชุกของเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียมในทุกฟาร์มมีความแตกต่างระหว่างปี ความชุกของเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียม ได้แก่ 3.8% 3.4% 8.5% และ 2.3% ในปี 2547 ถึง 2550 ตามลำดับ (P<0.001) ความชุกของเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียมในปี 2549 สูงกว่าในปี 2547 (P=0.008) ปี 2548 (P=0.005) และปี 2550 (P=0.009)

จากข้อมูลการการสำรวจระดับแอนติบอดีต่อโรคไวรัสของฟาร์มพบว่าทุกฟาร์มมีการติดเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสมากกว่า 4 ปี โดยมีเปอร์เซนต์สุกรที่เป็นบวกต่อเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส 79.3% (4,492/5,664 ตัว) เปอร์เซนต์สุกรที่เป็นบวกต่อเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสต่างกันระหว่างปีและฟาร์มอย่างมีนัยสำคัญ เปอร์เซนต์สุกรที่เป็นบวกต่อเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส ได้แก่ 64.8% 74.8% 83.8% และ 87.7% ในปี 2547 2548 2549 และ 2550 ตามลำดับ ความชุกของเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทุกปีตั้งแต่ปี 2547 ถึง 2550 (P<0.001) เปอร์เซนต์สุกรที่เป็นบวกต่อเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสได้แก่ 81.7% 67.9% 60.6% 80.9% และ79.3% ในฟาร์ม A B C D และ E ตามลำดับ ฟาร์ม A D และ E มีเปอร์เซนต์สุกรที่เป็นบวกต่อเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสสูงกว่าฟาร์ม B

(*P*<0.001) และ C (*P*<0.001) ความชุกของเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างฟาร์ม A D และ E (*P*>0.05) ความชุกของเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสในสุกรขุน (84.1%) สุกรสาว (82.6%) แม่สุกร (82.0%) และพ่อสุกร (79.4%) สูงกว่าในสุกรอนุบาล (48.4%; *P*<0.001)

ความชุกของเชื้อไวรัส พิษสุนัขบ้าเทียม พีอาร์อาร์เอส และพาร์โวไวรัส ในสุกรสาวทดแทน

แอนติบอดี้ต่อเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียมพบได้ 4.0% จากสุกรสาวทั้งหมด (8/200) จากสุกรสาวที่เป็นบวกต่อเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียม 2 ใน 8 เป็นบวกตั้งแต่ก่อนคลุก ในขณะที่เหลือเป็นบวกหลังคลุก (ช่วงตั้งท้อง) อย่างไรก็ตาม สุกรสาวที่เป็นบวกต่อเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียมพบได้เฉพาะฟาร์ม A เท่านั้น

โดยเฉลี่ยสุกรสาวถูกผสมพันธุ์ครั้งแรกเมื่ออายุ 242.7±2.5 วัน (พิสัย 212-348 วัน) อัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อวันตั้งแต่แรกเกิดถึงผสมพันธุ์ครั้งแรกเท่ากับ 588.6±5.9 กรัมต่อวัน (พิสัย 485.6-434.4 กรัมต่อวัน) โดยรวม 87.5% (175/200) ของสุกรสาวมีแอนติบอดี้ต่อเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส ค่าสัดส่วน S/P ของสุกรสาวที่เป็นบวกต่อเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสแปรผันตั้งแต่ 0.428 ถึง 3.673 เปอร์เซนต์ของสุกรสาวที่เป็นบวกต่อเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสก่อนและหลังคลุก 84.0% และ 92.0% ตามลำดับ (*P*=0.218) เปอร์เซนต์สุกรสาวที่เป็นบวกต่อเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส ได้แก่ 85% 95% 100% 55% และ 100% ในฟาร์ม A B C D และ E ตามลำดับ สุกรสาวที่ตั้งท้องมีค่าสัดส่วน S/P แปรผันตั้งแต่ 0.03 ถึง 3.7 และ 87% เป็นบวกต่อเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส

สุกรสาวทดแทนและสุกรสาวอุ้มท้องทั้งหมดพบว่าเป็นบวกต่อเชื้อพาร์โวไวรัสที่ระดับแอนติบอดี้ ≥1:128 จากสุกรจำนวนนี้ 99.0% มีแอนติบอดี้อยู่ในระดับสูง (>1:512) และ 97.0% มีแอนติบอดี้อยู่ในระดับสูงมาก (≥1:4,096)

ตารางที่ 12 เปอร์เซนต์สุกรที่เป็นบวกต่อเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียม และเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสในกลุ่มสุกรที่ต่างกันในฟาร์มสุกรอุตสาหกรรมในประเทศไทยระหว่างปี 2547-2550

กลุ่มสุกร	เปอร์เซนต์สุกรที่เป็นบวก	
	เชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียม	เชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส
สุกรอนุบาล	3.2 (5/158)[ab]	48.4 (235/486)[a]
สุกรขุน	0.9 (3/341)[b]	84.1 (254/302)[b]
สุกรสาว	0 (0/178)[b]	82.6 (2,616/3,168)[b]
แม่สุกร	11.9 (52/436)[c]	82.0 (955/1<164)[b]
พ่อสุกร	4.6 (10/219)[a]	79.4 (432/544)[b]
ทั้งหมด	5.3 (70/1,332)	79.3 (4,492/5,664)

ค่าที่แสดงในวงเล็บเป็นจำนวนสุกรที่เป็นบวก/จำนวนสุกรที่ตรวจ

[a,b,c] ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละคอลัมภ์แสดงถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (*P*<0.05)

ความชุกของเชื้อไวรัส พิษสุนัขบ้าเทียม พีอาร์อาร์เอส และพาร์โวไวรัสในสุกรสาวที่ถูกคัดทิ้ง

โดยเฉลี่ย สุกรสาวถูกคัดทิ้งที่อายุ 313.1±3.6 วัน (211-504 วัน) ที่น้ำหนักตัว 143.7±1.8 กิโลกรัม (92.0 ถึง 205.5 กิโลกรัม) อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยของสุกรสาวตั้งแต่แรกเกิดจนถึงคัดทิ้ง

461.3±7.0 กรัมต่อวัน (ตั้งแต่ 197.0-689.0 กรัมต่อวัน) อายุเมื่อได้รับการผสมครั้งแรก 265.5±3.6 วัน (ตั้งแต่ 204-347 วัน) จำนวนไข่ที่ตก 15.6±0.4 ใบต่อตัว (ตั้งแต่ 2-25 ใบ) (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 อายุเมื่อถูกคัดทิ้ง (วัน) น้ำหนักตัวเมื่อคัดทิ้ง (กิโลกรัม) อัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อวันจากแรกเกิดถึงถูกคัดทิ้ง (ADG; กรัมต่อวัน) อายุเมื่อผสมครั้งแรก (วัน) และจำนวนไข่ที่ตกในสุกรสาวตามสาเหตุการถูกคัดทิ้ง

สาเหตุการคัดทิ้ง	จำนวน	อายุ	น้ำหนักตัว	ADG	อายุเมื่อผสมครั้งแรก	จำนวนตกไข่
แท้ง	16	312.3±7.6[ab] (252-367)	153.2±5.2[ab] (166-193)	489.5±20.9[a] (375-673)	260.2±8.0[a] (204-302)	16.2±0.9[a] (10-21)
ไม่เป็นสัด	85	308.9±4.9[b] (211-504)	139.4±2.5[b] (95-198)	455.8±10.8[a] (197-689)	-	16.1±0.7[a] (5-25)
ผสมซ้ำ	26	341.6±11.6[a] (274-479)	160.0±4.0[a] (117-205)	470.9±17.5[a] (283-661)	264.5±6.5[a] (224-347)	15.2±1.0[a] (2-22)
หนองไหล	39	303.5±6.0[b] (240-405)	138.6±3.2[b] (92-173)	455.5±11.3[a] (342-625)	269.9±4.8[a] (227-323)	15.0±0.7[a] (4-20)
ทั้งหมด	166	313.1±3.6 (211-504)	143.7±1.8 (92-205)	461.3±7.0 (197-689)	265.5±3.6 (204-347)	15.6±0.4 (2-25)

ค่าในวงเล็บคือช่วงของข้อมูล

[a,b] ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละคอลัมภ์หมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05)

จำนวนและเปอร์เซนต์ของสุกรสาวที่เป็นบวกต่อเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส เชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียม และเชื้อพาร์โวไวรัสแสดงไว้ในตารางที่ 14 ค่าสัดส่วน S/P ของสุกรสาวที่เป็นบวกต่อเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสแปรผันตั้งแต่ 0.41 ถึง 2.43 จำนวนสุกรสาวที่เป็นบวกต่อเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสของสุกรสาวที่ถูกคัดทิ้งเนื่องจากหนองไหล ต่ำกว่าสุกรสาวที่ถูกคัดทิ้งจากการไม่เป็นสัด (P<0.05) อุบัติการณ์ของเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียมในสุกรสาวที่ถูกคัดทิ้งเนื่องจากแท้งและผสมซ้ำสูงกว่าสุกรสาวที่ถูกคัดทิ้งจากการไม่เป็นสัดและหนองไหล (P<0.05; ตารางที่ 5) ระดับแอนติบอดี้ต่อเชื้อพาร์โวไวรัสในระดับสูงพบในสุกรสาวที่ถูกคัดทิ้งเนื่องจากมีสิ่งคัดหลั่งจากช่องคลอดผิดปกติมากกว่ากลุ่มอื่น (P<0.05; ตารางที่ 14) ระดับแอนติบอดี้ต่อเชื้อพาร์โวไวรัสแปรผันตั้งแต่ 1:32 ถึง 1:32,768 สุกรสาว 86.0% มีระดับแอนติบอดี้ต่อเชื้อพาร์โวไวรัส >1:512 นอกจากนั้น 72% ของสุกรสาวมีระดับแอนติบอดี้ต่อเชื้อพาร์โวไวรัส ≥1:4,096 จากสุกรสาวที่ถูกคัดทิ้งทั้งหมด 75.5% มีการสัมผัสกับเชื้อไวรัสอย่างน้อย 2 ชนิด 18.9% มีการสัมผัสกับเชื้อไวรัสทั้ง 3 ชนิด และ 45.9% มีการสัมผัสกับเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสและเชื้อพาร์โวไวรัส (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 14 จำนวนและเปอร์เซนต์ของสุกรสาวที่ถูกคัดทิ้งและเป็นบวกต่อเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส เชื้อไวรัสเอดี และเชื้อพาร์โวไวรัส

สาเหตุการคัดทิ้ง	จำนวน	เชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส	เชื้อไวรัสเอดี	เชื้อพาร์โวไวรัส[a]
แท้ง	16	13 (81%)[bc]	8 (50%)[bc]	12 (75%)[b]
ไม่เป็นสัด	85	65 (76%)[b]	10 (12%)[d]	70 (85%)[bc]
ผสมซ้ำ	26	21 (81%)[bc]	16 (62%)[c]	21 (81%)[b]
หนองไหล	39	23 (59%)[c]	13 (33%)[c]	34 (97%)[c]
ทั้งหมด	166	122 (73%)	47 (28%)	137 (86%)[e]

[a] จำนวนสุกรสาวที่มีระดับแอนติบอดี้ >1:512

[b,c,d] ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละคอลัมภ์หมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$)

[e] ค่าหายไป 7 ค่า

ตารางที่ 15 จำนวนและเปอร์เซนต์ของสุกรสาวที่ถูกคัดทิ้งที่เป็นบวกต่อเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส เชื้อไวรัสเอดีส่วน gI และเชื้อพาร์โวไวรัส (n=159)

เชื้อพาร์โวไวรัส[a]	เชื้อไวรัพีอาร์อาร์เอส	เชื้อไวรัสเอดี	จำนวน	เปอร์เซนต์
ลบ	ลบ	ลบ	5	3.1
ลบ	บวก	ลบ	11	6.9
ลบ	บวก	บวก	6	3.8
บวก	ลบ	ลบ	23	14.5
บวก	ลบ	บวก	11	6.9
บวก	บวก	ลบ	73	45.9
บวก	บวก	บวก	30	18.9

[a] สุกรสาวที่มีแอนติบอดี้ระดับสูง >1:512

การอภิปรายผล
(Discussion)

ประสิทธิภาพทางระบบสืบพันธุ์ของสุกรสาวและการจัดการสุกรสาวเป็นปัจจัยสำคัญในการผลักดันความสามารถของระบบสืบพันธุ์และช่วงชีวิตของสุกรที่จะอยู่ในฝูง อายุที่เป็นสัดครั้งแรกการผสมพันธุ์ หรือการตั้งท้องในสุกรสาวเป็นผลที่เกี่ยวเนื่องกับความสามารถของระบบสืบพันธุ์ ความอายุยืนและสาเหตุของการคัดทิ้ง (Le Cozler et al., 1998; Koketsu et al., 1999; Tummarak et al., 2007; Patterson et al., 2010) เปอร์เซ็นต์ของสุกรสาวที่ถูกคัดทิ้งเนื่องจากระบบสืบพันธุ์ไม่สมบูรณ์เพิ่มขึ้นจาก 18.0% เป็น 24.5% เมื่ออายุที่ตั้งท้องครั้งแรกเพิ่มขึ้นจาก 200 วันเป็น 300 วัน (Schukken et al., 1994) อายุสุกรสาวที่ได้รับการผสมพันธุ์ล่าช้าไม่เพียงแต่จะเพิ่มวันที่ไม่มีผลผลิต (Non productive days, NPD) ตั้งแต่เข้าฝูงจนถึงตั้งท้องแล้วยังมีอิทธิพลต่อสมรรถภาพของระบบสืบพันธุ์ในสถานะสุกรนางอีกด้วย (Lucia et al., 2000; Tummaruk et al., 2001, 2007) สุกรสาวที่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์เร็วมีวันที่ไม่มีผลผลิตตั้งแต่เข้าฝูงจนถึงตั้งท้องสั้นกว่าสุกรสาวทีเข้าสูวัยเจริญพันธุ์ช้า (Patterson et al., 2010) อายุของสุกรสาวที่ได้รับการผสมพันธุ์ครั้งแรกช้า(>260 วัน) จะมีช่วงชีวิตที่สั้นกว่าสุกรสาวที่ผสมพันธุ์เมื่ออายุน้อย (Young et al., 2008) สุกรสาวที่เข้าวัยเจริญพันธุ์เมื่ออายุน้อยสามารถให้ลูกสุกรจำนวนมากกว่าสุกรสาวที่เข้าวัยเจริญพันธุ์เมื่ออายุมากในช่วง 3 ท้องแรก (Young et al., 2008) สุกรสาวส่วนใหญ่และสุกรนางระยะแรกถูกย้ายออกจากฝูงเนื่องจากความบกพร่องของระบบสืบพันธุ์ (Lucia et al., 2000: Engblom et al., 2007) ในประเทศไทย44% ของสุกรสาวทดแทนที่ถูกคัดทิ้งถูกย้ายออกจากฝูงเนื่องจากไม่แสดงอาการเป็นสัด และ 52% ของสุกรเหล่านี้เป็นสุกรก่อนเข้าวัยเจริญพันธุ์ (Tummaruk et al., 2009a) จากผลเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าการจัดการระบบสืบพันธุ์ของสุกรสาวทดแทนควรจะเริ่มทันทีที่สุกรเข้าฝูง เนื่องจากอยู่ภายใต้สภาพอากาศแบบร้อนชื้นทั้งอุณภูมิและความชื้น ควรจดบันทึกไว้ในรายงานภาวะเจริญพันธุ์ในสุกรสาวกำหนดโดยเวลาที่เป็นสัดและตกไข่ครั้งแรกพร้อมทั้งมีวงรอบการเป็นสัดปกติอย่างต่อเนื่อง (Evans and O'Doherty, 2001) แต่อย่างไรก็ตาม ในภาคปฏิบัติอายุที่สุกรแสดงการเป็นสัดจะถูกใช้เป็นตัวระบุว่าสุกรเข้าสู่ภาวะเจริญพันธุ์ ในประเทศไทยสุกรสาวแสดงอาการเป็นสัดครั้งแรกเมื่ออายุประมาณ 200 วันซึ่งมีความแปรปรวนระหว่างฝูงมากตั้งแต่ 188 วันถึง 250 วัน (Tummaruk et al., 2009b) เมื่อเป็นสัดครั้งแรกสุกรสาวจะมีน้ำหนักตัวและความหนาของไขมันหลังอยู่ที่ 106 กิโลกรัม และ 13.0 มิลลิเมตรตามลำดับ (Tummaruk et al., 2007) ปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าสู่ภาวะเจริญพันธุ์และการแสดงการเป็นสัดในสุกรสาวประกอบด้วยเทคนิคและความถี่ในการตรวจการเป็นสัด ฤดูกาล การจัดการ สิ่งแวดล้อม การได้สัมผัสจากพ่อสุกร สารอาหาร และสุขภาพ (Karlbom, 1982; Christenson, 1986; Tummaruk et al., 2004; Young et al., 2008) นอกจากนั้นยังมีการแสดงให้เห็นว่าสุกรสาวที่มีอัตราการเจริญเติบโตสูง เข้าสู่ภาวะเจริญพันธุ์ก่อนสุกรที่มีอัตราการเจริญเติบโตต่ำ (Young et al., 2008; Tummaruk et al., 2009b) เมื่อไม่นานนี้มีการพบว่าความเข้มข้นของ insulin-like growth factor I (IGF-I) ของสุกรอายุ 100 วัน มีค่าสูงในสุกรสาวที่เข้าสู่ภาวะเจริญพันธุ์เร็วเมื่อเปรียบเทียบกับสุกรสาวที่เข้าสู่ภาวะเจริญพันธุ์ปานกลางและช้า (Patterson et al., 2010) มีการเสนอแนะว่า IGF-I ที่เพิ่มขึ้นอาจช่วยให้รังไข่ของสุกรสาวไวต่อการกระตุ้นจากพ่อสุกรดีขึ้น (Kingsbury and Rawlings, 1993) การค้นพบนี้ชี้ว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเติบโตของสุกราวกับการเข้าสู่ภาวะเจริญพันธุ์ ในเขตสภาพอากาศร้อนชื้นทั้งอุณหภูมิและความชื้นมีอิทธิพลต่อ

สมรรถภาพระบบสืบพันธุ์ของสุกรเพศเมียโดยเฉพาะสุกรสาว (Tummaruk et al., 2004; 2010) งานวิจัยหลายงานให้ความสำคัญกับจำนวนลูกสุกรและอัตราการตั้งท้องในขณะที่การวิจัยเกี่ยวกับการเข้าสู่ภาวะเจริญพันธุ์ของสุกรสาว เช่น อายุที่เป็นสัดให้เห็นครั้งแรก และช่วงเวลาตั้งแต่เข้าฝูงจนถึงการเป็นสัดยังมีอย่างจำกัด มีการอธิบายว่าช่วงเวลาตั้งแต่ผสมพันธุ์ถึงตั้งท้องและตั้งแต่ผสมพันธุ์ถึงคัดทิ้งในสุกรรวมกันเป็น 17% ของวันสูญเสียในฝูงสุกร (Koketsu, 2005) นอกจากนั้นจากวิจัยก่อนหน้านี้พบว่าวันที่ไม่มีผลผลิตในสุกรสาวที่ไม่ได้รับการผสมพันธุ์ (303 วัน) และสุกรสาวที่ได้รับการผสมพันธุ์ (98 วัน) นั้นมีค่าสูงกว่าสุกรนางที่ได้รับการผสมพันธุ์ (89 วัน) และสุกรนางที่ไม่ได้รับการผสมพันธุ์ (14 วัน) (Sasaki and Koketsu, 2010) ฝูงสุกรที่มีสมรรถภาพการผสมพันธุ์สูงมีวันที่ไม่มีผลผลิตสั้นกว่าในสุกรสาวที่ได้และไม่ได้รับการผสมพันธุ์เมื่อเทียบกับฝูงปกติ (Sasaki and Koketsu, 2010) การจัดการสุกรสาวทดแทนในเขตสภาพอากาศร้อนชื้นนั้น มีความสำคัญเพื่อให้วันที่ไม่มีผลผลิตนั้นได้ผลที่ดี สภาพอากาศที่มีอุณหภูมิสูงจะส่งผลให้สุกรที่กำลังเจริญเติบโตกินอาหารได้น้อยลงและทำให้สมรรถภาพของการเจริญเติบโตเสียหายด้วย (Rinaldo et al., 2000) ในประเทศไทย สุกรสาวทดแทนส่วนใหญ่อยู่ในโรงเรือนที่เป็นระบบเปิดระหว่างช่วงที่มีการเจริญเติบโต อุณหภูมิภายนอกสูงสุดเฉลี่ยในแต่ละวันและความชื้นของประเทศไทยมีความแปรปรวนในแต่ละฤดูกาลตั้งแต่ 29.9-33.3°C และ 64.2-81.7% ตามลำดับ (Tummaruk et al., 2010) ตัวแปรทางสภาพอากาศนี้อยู่เหนือข้อจำกัดทางสรีระของสุกรและอาจเป็นสาเหตุของความเครียดจากอากาศร้อนในสุกรสาวบางตัว ผลวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ฤดูกาล อุณหภูมิ ความชื้น ดัชนีอุณหภูมิความชื้น และช่วงแสงมีผลต่ออายุที่เป็นสัดครั้งแรก ในสุกรพันธุ์ผสมแลนด์เรซและยอร์คเชียร์ในประเทศไทย

จากข้อมูลสุกรสาวในการศึกษาครั้งนี้พบว่า อายุที่เป็นสัดครั้งแรกของสุกรพันธ์แลนด์เรซ x ยอร์คเชียร์ ในประเทศไทยมีอายุระหว่าง 138 ถึง 317 วันและมีค่าเฉลี่ยระหว่างฝูงตั้งแต่ 185.0 ถึง 234.6 วันซึ่งข้อมูลนี้อยู่ในเกณฑ์ปกติและเหมือนกับการศึกษาก่อนหน้านี้ (Karlbom, 1982; Le Cozler et al., 1999; Evans and O'Doherty, 2001; Tummaruk et al., 2007, 2009b) อย่างไรก็ตามอายุของสุกรสาวที่เป็นสัดครั้งแรกส่วนใหญ่ในประเทศไทยมีค่าสูงกว่าเมื่อเทียบกับสุกรสายพันธุ์เดียวกันในประเทศแถบทวีปยุโรป (163-198 วัน) (Karlbom, 1982) และประเทศแคนนาดา (147-175 วัน) (Patterson et al., 2010) อย่างไรก็ดีอายุที่เป็นสัดครั้งแรกและสัดส่วนของสุกรสาวที่แสดงการเป็นสัดครั้งแรกในช่วงที่อยู่ในฝูงสุกรสาวภายใต้สภาพอากาศในแถบร้อนชื้นนั้นส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับแต่ละฝูงสุกร โดยที่สาเหตุนั้นอาจมาจากปัจจัยหลายอย่างร่วมกัน เช่น พันธุกรรมของสุกรสาว อาหาร และ การให้อาหาร โรงเรือน อายุที่สัมผัสกับพ่อสุกรครั้งแรก และ การจัดการทั่วไป โดยการผันแปรที่สูงของอายุที่เป็นสัดครั้งแรกเป็นตัวบ่งชี้ถึงความเป็นไปได้สำหรับการพัฒนาคุณสมบัติของกลุ่มประชากรสุกรสาวผ่านทางการคัดเลือกทางพันธุกรรมหรือการจัดการฝูง หรือทั้ง 2 ทางก็ได้ ในประเทศไทยความสามารถในการถ่ายทอดทางพันธุกรรมของอายุที่ตั้งท้องครั้งแรกในสุกรพันธุ์แลนด์เรซเท่ากับ 0.21 (Imboonta et al., 2007) และอายุที่เป็นสัดครั้งแรกในสุกรพันธุ์ผสมแลนด์เรซและยอร์คเชียร์เท่ากับ 0.39 (Khatiworavage and Tummaruk, 2011) จากการศึกษาที่ผ่านมามีข้อแนะนำวิธีปฏิบัติด้านการจัดการหลายแบบซึ่งสามารถลดอายุเจริญพันธุ์ของสุกรสาวได้ เช่น การปรับเปลี่ยนระบบโรงเรือนเพื่อให้มีดัชนีอุณหภูมิความชื้นที่เหมาะสม การลดปริมาณแก๊สแอมโมเนียเพื่อให้มีคุณภาพอากาศที่ดีขึ้น การปรับช่วงเวลาที่มีแสงสว่าง และการใช้วิธีสัมผัสกับพ่อสุกรโดยตรง (Christenson, 1986; van Wettere et al., 2006) นอกจากนั้นแล้วการจัดการการให้อาหารในสุกรสาวทดแทนนั้นก็เป็นสิ่งสำคัญเช่นกัน การจำกัดอาหารในระหว่างช่วง 74 ถึง 180 วัน ในสุกรสาวนั้น

เป็นผลให้น้ำหนักตัวลดลง 10 กิโลกรัม ความหนาของไขมันสันหลังลดลง 3 มิลลิเมตร และการเข้าสู่ภาวะเจริญพันธุ์ช้าลง 5 วัน (Le Cozler et al., 1999)

ในทางปฏิบัติสุกรสาวที่เข้าฝูงจะมีอายุที่แตกต่างกัน ดังนั้นอายุที่สุกรสาวได้เริ่มสัมผัสกับพ่อสุกรก็จะแตกต่างกันด้วย อายุของสุกรสาวที่สัมผัสกับพ่อสุกรครั้งแรกนั้นมีอิทธิพลต่อทั้งความสามารถของสุกรสาวที่แสดงอาการเป็นสัดและอายุที่แสดงการเป็นสัดครั้งแรก (Karlbom, 1982; van Wettere et al., 2006; Filha et al., 2009) Van Wettere และคณะ (2006) พบว่าสุกรสาวที่สัมผัสกับพ่อสุกรที่อายุ 203 วันจะแสดงการเป็นสัดที่อายุ 210 วัน ในขณะที่สุกรสาวที่สัมผัสกับพ่อสุกรที่อายุ 161 วันจะแสดงการเป็นสัดที่อายุ 179.5 วัน จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า สุกรสาวที่เข้าฝูงเมื่ออายุมากจะมีอายุที่เป็นสัดแรกมากกว่าสุกรที่เข้าฝูงเมื่ออายุน้อย ซึ่งตรงกับการศึกษาก่อนหน้านี้ที่พบว่าสุกรสาวที่เข้าฝูงเมื่ออายุ 6 เดือนจะแสดงการเป็นสัดครั้งแรกช้ากว่าสุกรสาวที่เข้าฝูงเมื่ออายุ 5 เดือนเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ (Tumaruk et al., 2009b) นอกจากนั้นยังพบว่าอายุของสุกรสาวที่เข้าฝูงช้ามีความสัมพันธ์กับค่าเฉลี่ยของดัชนีอุณหภูมิความชื้นระหว่างช่วง 30 วันก่อนที่สุกรสาวจะเข้าฝูง กล่าวคือ ถ้าสุกรสาวสัมผัสกับดัชนีอุณหภูมิความชื้นที่สูงก่อนเข้าฝูง จะมีแนวโน้มว่ามีอายุที่เข้าฝูงมากและมีอายุที่สัมผัสกับพ่อสุกรมากด้วย ดังนั้นสุกรเหล่านี้จึงมีอายุที่เป็นสัดครั้งแรกมาก กล่าวโดยสรุป อายุของสุกรสาวเมื่อเข้าฝูงและอายุที่เริ่มสัมผัสกับพ่อสุกรครั้งแรกเป็นสิ่งที่ควรพิจารณาอย่างระมัดระวัง

ในการศึกษานี้พบว่า สุกรสาวที่เข้าสู่ภาวะเจริญพันธุ์ในฤดูหนาวจะมีอายุมากกว่าสุกรสาวที่เข้าสู่ภาวะเจริญพันธุ์ในฤดูร้อนและฤดูฝน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของเราก่อนหน้านี้ที่ศึกษาในสุกรพันธุ์ผสมแลนด์เรซและยอร์กเชียร์ในประเทศไทย (Tummaruk et al., 2007, 2009) นอกจากนี้การศึกษาก่อนหน้านี้ยังได้เคยมีการยืนยันมาก่อนว่าฤดูกาลมีอิทธิพลต่อความสมบูรณ์พันธุ์และสมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ของสุกรอย่างมีนัยสำคัญ (Peltoniemi et al., 1999; Tummaruk et al., 2000, 2004, 2010) ที่ประเทศสวีเดนมีการวิจัยพบว่า สุกรสาวที่เกิดตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม มักจะถูกคัดทิ้งเนื่องจากไม่เป็นสัด มากกว่าสุกรสาวที่เกิดตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนกันยายน (9.6% และ 2.8%) (Ehnvall et al., 1981) ในเวลาต่อมามีการวิจัยพบอีกว่าสุกรสาวที่เกิดตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนเมษายนจะมีอัตราการเจริญเติบโตที่ต่ำกว่าสุกรสาวที่เกิดในเดือนอื่นๆ (Tummaruk et al., 2000) อย่างไรก็ตามสัดส่วนของปัญหาทางระบบสืบพันธุ์มีความแตกต่างกันในแต่ละภูมิภาค ในประเทศสวีเดนสุกรสาวถูกคัดทิ้งเนื่องจากความล้มเหลวทางระบบสืบพันธุ์มีประมาณ 22% (Ehnvall et al., 1981) และ 26.9% ในสุกรนาง (Engblom et al., 2007) สำหรับประเทศไทยมีสุกรสาวที่ถูกคัดทิ้ง 47% (Tummaruk et al., 2006) และ 44% ของสุกรกลุ่มนี้ไม่แสดงการเป็นสัด (Tummaruk et al., 2009b) จากการวิจัยลักษณะทางกายวิภาคพบว่า 52% ของสุกรสาวที่ถูกคัดทิ้งเนื่องจากไม่แสดงการเป็นสัดนั้นมีรังไข่ที่ไม่ทำงาน (Tummaruk et al., 2009b) อิทธิผลของฤดูกาลอาจแตกต่างกันในแต่ละพันธุ์ สุกรพันธุ์แลนด์เรซได้รับอิทธิพลน้อยกว่าพันธุ์ยอร์กเชียร์ (Tummaruk et al., 2000) ฤดูกาลมีอิทธิพลต่อจำนวนลูกแรกคลอดในสุกรสาวมากกว่าสุกรนาง (Tummaruk et al., 2010) ในทวีปยุโรปตอนเหนือฤดูกาลมีผลต่อปัญหาความไม่สมบูรณ์พันธุ์ในสุกรสาวซึ่งอาจเกิดจากอิทธิพลของแสงสว่าง แต่การศึกษาก่อนหน้านี้ที่ประเทศไทยพบว่าอุณหภูมิความชื้นสัมพัทธ์ หรือ ดัชนีอุณหภูมิความชื้น มีความสำคัญกว่าความยาวแสง (Suriyasomboon et al., 2006; Tummaruk et al., 2010) ในสภาพอากาศเขตร้อนชื้นการกินอาหารของสุกรสาวขึ้นอยู่กับอุณหภูมิที่เหมาะสม (Rinaldo et al., 2000) ในการศึกษานี้สุกรสาวที่เข้าฝูงและแสดงการเป็นสัด

ในฤดูหนาวเคยสัมผัสกับอากาศที่ร้อนกว่าและชื้นในช่วงการเจริญเติบโตเมื่อเทียบกับสุกรสาวที่เข้าฝูงในฤดูร้อนหรือฤดูหนาว ดังนั้นอิทธิพลของฤดูกาลต่ออายุที่เป็นสัดครั้งแรกให้เห็นมีแนวโน้มที่จะส่งผลต่อการกินอาหารที่น้อยลงและการเจริญเติบโตที่ไม่ดี นอกจากนี้ฝูงสุกรที่มีอัตราการเจริญเติบโตสูงจะมีอายุที่เป็นสัดครั้งแรกต่ำที่สุดด้วย (ฝูง C) แต่อย่างไรก็ตามอิทธิพลของฤดูกาลต่อการแสดงการเป็นสัดก็เป็นสิ่งที่ควรให้ความสำคัญเช่นกัน ในการศึกษานี้สุกรสาวที่เข้าฝูงในฤดูหนาวจะมีช่วงระยะเวลาตั้งแต่เข้าฝูงจนแสดงการเป็นสัดครั้งแรกให้เห็นสั้นกว่าสุกรสาวที่เข้าฝูงในฤดูร้อนและฤดูฝน จากผลของการตรวจโปรเจสเตอโรนในอุจจาระพบว่า สัดส่วนของสุกรสาวที่แสดงการเป็นสัดครั้งแรกโดยไม่มีการตกไข่นั้นพบได้บ่อยในฤดูร้อนเมื่อเปรียบเทียบกับช่วงเวลาอื่นๆ (Tummaruk et al., 2007) ดังนั้นจึงควรทำการตรวจการเป็นสัดอย่างระมัดระวังในสุกรสาวที่เข้าฝูงในฤดูร้อน สำหรับสุกรสาวที่คาดว่าจะเข้าฝูงในฤดูหนาว โรงเรือนและการจัดการอาหารในช่วงเดือนที่ร้อนและชื้นควรจะมีการวางแผนไว้อย่างดี อายุ น้ำหนักตัว และ อัตราการเจริญเติบโตควรเป็นข้อพิจารณาก่อนที่จะนำสุกรสาวเข้าฝูง สุกรสาวที่มีอัตราการเจริญเติบโตต่ำ และอายุมากเมื่อเข้าฝูงควรถูกแยกออกไป

การศึกษานี้เป็นการรายงานแรกของอิทธิพลของช่วงแสงต่ออายุที่เป็นสัดครั้งแรกในสุกรสาวในเขตร้อนชื้น (เช่น ประเทศไทย) มีการพบว่าเมื่อชั่วโมงที่มีแสงเพิ่มขึ้นจะทำให้อายุที่เป็นสัดครั้งแรกลดลง 3 วัน ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานในทวีปยุโรปที่มีอุณหภูมิและความชื้นโดยทั่วไปต่ำและอาจไม่ส่งผลต่อสมรรถภาพระบบสืบพันธุ์ของสุกร (Peltoniemi et al., 1999; Tummaruk et al., 2001; Tast et al., 2002) มีการแสดงให้เห็นว่าทั้งระดับค่าพื้นฐานและค่าเฉลี่ยของ Luteinizing hormone (LH) ในสุกรสาวที่อยู่ในช่วงกลางวันและกลางคืนสั้น (กลางวัน 8 ชั่วโมงกลางคืน 16 ชั่วโมง) มีค่าต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับสุกรสาวที่อยู่ในช่วงกลางวันและกลางคืนยาว (กลางวัน 16 ชั่วโมง กลางคืน 8 ชั่วโมง) (Halli et al., 2008) จากข้อมูลนี้บ่งชี้ได้ว่าการทำงานของ hypothalamo-pituitary-ovarian axis ในสุกรสาวที่อยู่ภายใต้ช่วงกลางวันยาวน่าจะดีกว่าในสุกรที่อยู่ภายใต้ช่วงกลางวันสั้น และนอกจากนั้นยังพบว่าสุกรมีความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับช่วงเวลามีแสงที่เปลี่ยนแปลงอย่างทันทีทันใดโดยการปรับเปลี่ยนการหลั่งฮอร์โมนเมลาโทนิน (Tast et al., 2001) การค้นพบทั้งหมดนี้สามารถชี้ได้ว่าแสงสว่างมีความสำคัญต่อการเลี้ยงสุกรในประเทศไทย โดยจะส่งผลกระทบต่อภาวะการเจริญพันธุ์ของสุกรสาวทดแทนที่เข้าสู่ฝูงสุกรในช่วงเวลาที่มีช่วงแสงสั้น เช่น ฤดูหนาว

ในการเตรียมสุกรสาวทดแทน ความหนาไขมันสันหลังถือเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญที่ต้องนำมาพิจารณาก่อนส่งสุกรสาวขึ้นทดแทน เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่าหน้าที่ของระบบสืบพันธุ์ในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขึ้นอยู่กับระดับของพลังงานในร่างกาย การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของสมดุลพลังงานของร่างกายมีผลต่อระบบ hypothalamic-pituitary-gonad โดยผ่านฮอร์โมนเลปติน ซึ่งถือเป็นฮอร์โมนที่สร้างมาจากเนื้อเยื่อไขมันเป็นหลัก นอกจากนี้ฮอร์โมนเลปตินยังถูกสร้างได้จากรก กระเพาะอาหาร และกล้ามเนื้อลาย จากข้อมูลเบื้องต้นทำให้ทราบว่าความอ้วนของสัตว์มีความสำคัญต่อภาคการผลิต เนื่องจากความอ้วนมีผลต่อผลิตภาพของวงจรการผลิต อีกทั้งยังช่วยให้มีพลังงานที่เพียงพอต่อการอุ้มท้อง และการเลี้ยงลูกอีกด้วย การศึกษานี้ได้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความหนาไขมันสันหลังกับระดับฮอร์โมนเลปตินในกระแสเลือดของสุกรสาว ผลการทดลองบ่งชี้ว่า สุกรสาวที่ผสมพันธุ์ครั้งแรกด้วยความหนาไขมันสันหลัง 16.5-19.0 มิลลิเมตร มีระดับฮอร์โมนเลปตินในเลือดสูงกว่าสุกรสาวที่มีความหนาไขมันสันหลังน้อยกว่า ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Berg et al. (2003) ที่พบสหสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างระดับฮอร์โมนเลปตินในเลือดกับความหนาไขมันสันหลังของ

สุกรสาวก่อนจะถูกส่งเข้าโรงฆ่า ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสุกรที่มีความหนาไขมันสันหลังสูงในวันผสมจะมีสมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ที่ดีเมื่อเป็นแม่สุกร โดยเฉพาะในเรื่องของขนาดครอก เนื่องจากการศึกษาก่อนหน้านี้ได้แสดงให้เห็นว่าสุกรสาวที่เข้าผสมด้วยความหนาไขมันสันหลังมากกว่า 17.0 มิลลิเมตร สามารถผลิตลูกสุกรได้มากกว่าสุกรสาวที่เข้าผสมด้วยความหนาไขมันสันหลัง 14.0-16.5 มิลลิเมตร ถึงครอกละ 1 ตัว ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นว่าสุกรสาวที่มีระดับฮอร์โมนเลปตินในเลือดสูง มีระดับสมดุลพลังงานที่ดีกว่าสุกรสาวที่มีระดับฮอร์โมนเลปตินในเลือดต่ำ จึงทำให้สุกรสาวที่มีระดับฮอร์โมนเลปตินในเลือดสูงแสดงสมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ได้ดีกว่า อย่างไรก็ดี ระดับฮอร์โมนเลปตินในเลือดของสุกรสาวในการศึกษานี้ไม่ได้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในสุกรสาวที่มีความหนาไขมันสันหลังมากกว่า 19.5 มิลลิเมตร ซึ่งแสดงให้เห็นว่าระดับฮอร์โมนเลปตินในเลือดของสุกรสาวอาจอยู่ในระดับที่เหมาะสมแล้วในสุกรสาวที่มีความหนาไขมันสันหลัง 16.5-19.0 มิลลิเมตร ดังนั้นจึงไม่มีความจำเป็นใดที่จะต้องทำให้สุกรสาวมีความหนาไขมันสันหลังเกิน 19.5 มิลลิเมตรในการผสมพันธุ์ครั้งแรก กล่าวโดยสรุป คือ ระดับฮอร์โมนเลปตินในเลือดของสุกรสาวมีความสัมพันธ์กับความหนาไขมันสันหลังในการผสมครั้งแรกอย่างมีนัยสำคัญ และระดับฮอร์โมนเลปตินที่เหมาะสมพบในสุกรสาวที่มีความหนาไขมันสันหลัง 16.5-19.0 มิลลิเมตร

การศึกษาครั้งนี้ได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับระดับแอนติบอดี้ต่อโรคติดต่อทางระบบสืบพันธุ์ของสุกรที่สำคัญในประเทศไทยโดยเน้นที่สุกรสาวทดแทน จากข้อมูลทางซีรั่มวิทยาในการวิจัยนี้พบว่าสุกรสาวทดแทนส่วนใหญ่ได้รับการสัมผัสกับเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส (84%) เชื้อพาร์โวไวรัส (97%) และเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียม (4%) ก่อนถูกส่งเข้าฝูงแม่พันธุ์ นอกจากนั้นมากกว่า 75.5% ของสุกรสาวที่ถูกคัดทิ้งมีการสัมผัสเชื้อไวรัสอย่างน้อย 2 ชนิด และเกือบ 20% ของสุกรสาวกลุ่มนี้มีการสัมผัสเชื้อไวรัสครบทั้ง 3 ชนิด จากข้อมูลในสุกรสาวที่ถูกคัดทิ้งบ่งชี้ว่าสุกรสาวกลุ่มนี้มีอายุเมื่อผสมพันธุ์ครั้งแรกค่อนข้างช้า (265.5 วัน) และมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันค่อนข้างต่ำ (461.3 กรัม/วัน) สุกรสาวที่มีประสิทธิภาพในการเจริญเติบโตที่ไม่ดีรวมทั้งสุกรสาวที่มีอายุเมื่อผสมพันธุ์ครั้งแรกช้าอาจมีปัญหาทางสุขภาพ และ/หรือมีการสัมผัสกับสภาพอากาศที่ร้อนจัดและความชื้นที่สูงในช่วงที่เจริญเติบโต การศึกษาของ Tummaruk และคณะ (2009b) พบว่าสุกรสาวทดแทนที่อยู่ในเขตสภาพอากาศร้อนชื้นจะเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ที่อายุประมาณ 200 วัน ซึ่งช้ากว่าสุกรสาวในยุโรปและอเมริกาประมาณ 2 สัปดาห์ (Karlbom 1982; Patterson et al. 2010) นอกจากนั้นยังพบว่าสุกรสาวที่มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันดีจะเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์เร็วกว่าสุกรสาวที่มีอัตราการเจริญเติบโตไม่ดี (Tummaruk et al. 2009b) ข้อมูลเหล่านี้บ่งชี้ว่าสุขภาพของสุกรสาวอาจจะมีผลต่อระบบสืบพันธุ์และประสิทธิภาพทางการสืบพันธุ์

สุกรสาวในทุกฟาร์มที่ศึกษาในครั้งนี้มีระดับแอนติบอดี้ต่อเชื้อพาร์โวไวรัสในระดับสูง แม้ว่าจะมีการทำวัคซีนป้องกันเชื้อพาร์โวไวรัสในทุกฟาร์มแต่ระดับแอนติบอดี้ที่สูงในระดับที่ตรวจพบนี้ไม่น่าจะเป็นผลมาจากการทำวัคซีน เป็นที่ทราบกันดีว่าเชื้อพาร์โวไวรัสทำให้เกิดการตายของเอมบริโอและตัวอ่อนในสุกรสาวและแม่สุกรที่ตั้งท้อง แอนติบอดี้ต่อเชื้อพาร์โวไวรัสสามารถตรวจพบได้เร็วสุดที่ 5 วันหลังจากสัมผัสกับเชื้อไวรัสที่มีชีวิตและคงอยู่ได้นานหลายปี (Mengeling et al. 2000; Józwik et al. 2009) โรคพาร์โวไวรัสเป็นโรคประจำถิ่นในฟาร์มสุกรส่วนใหญ่ (Oravainen et al. 2005) เช่นเดียวกับการศึกษาในครั้งนี้ที่บ่งชี้ว่าโรคพาร์โวไวรัสเป็นโรคประจำถิ่นในฟาร์มสุกรทุกฟาร์มที่นำมาศึกษา นอกจากนั้นการศึกษาครั้งนี้ยังบ่งชี้ว่าสุกรสาวทดแทนมักจะมีการสัมผัสกับเชื้อพาร์โวไวรัสในช่วงแรกๆ ที่ทำเข้าฝูง โดยทั่วไปสุกรสามารถแพร่เชื้อพาร์โวไวรัสได้ในช่วงประมาณ 2 สัปดาห์

ภายหลังการสัมผัสเชื้อ และในคอกสุกรนั้นจะมีการคงอยู่ของเชื้ออย่างน้อย 4 เดือน (Mengeling et al. 2000) เนื่องจากภูมิคุ้มกันถ่ายทอดที่สุกรสาวได้รับมาจากแม่ (passive immunity) ต่อเชื้อพาร์โวไวรัสลดต่ำลงที่อายุประมาณ 22 สัปดาห์ (Too and Love 1985) สุกรสาวอาจมีการสัมผัสเชื้อไวรัสตั้งแต่ช่วงเริ่มคลุกโรค ซึ่งโดยส่วนมากมักเป็นช่วงก่อนได้รับวัคซีนพาร์โวไวรัสครั้งแรก จากข้อเท็จจริงนี้บ่งชี้ว่าสุกรสาวส่วนใหญ่ในการศึกษาส่วนที่สองในครั้งนี้มีระดับแอนติบอดี้ต่อเชื้อพาร์โวไวรัสสูงอยู่แล้วตั้งแต่ก่อนคลุกโรค นอกจากนั้นยังมีรายงานพบความแปรปรวนทางพันธุกรรมของเชื้อพาร์โวไวรัสในการศึกษาระยะหลังหลายการศึกษา (Zimmermann et al. 2006; Józwik et al. 2009; Miao et al. 2009) เชื้อพาร์โวไวรัสจากภาคสนามในประเทศเยอรมันมีพันธุกรรมแตกต่างจากสายพันธุ์ต้นแบบและสายพันธุ์วัคซีน (Zimmermann et al. 2006) การวิเคราะห์ทางพันธุกรรมของเชื้อพาร์โวไวรัสบ่งชี้ว่าอย่างน้อย 2 สายพันธุ์ที่ได้รับการยืนยันมีความสามารถในการเป็นแอนติเจนได้แตกต่างกัน ความแตกต่างทางพันธุกรรมของเชื้อพาร์โวไวรัสทำให้ระดับแอนติบอดี้ต่อเชื้อพาร์โวไวรัสสูงในสุกรสาวและแม่สุกรแม้ว่าจะได้รับวัคซีนแล้วก็ตาม (Józwik et al. 2009; Miao et al. 2009) จากการศึกษายังไม่พบรายงานความแปรปรวนทางพันธุกรรมของเชื้อพาร์โวไวรัสในเอเชีย อย่างไรก็ตามสุกรส่วนใหญ่ที่ใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ในฟาร์มสุกรเชิงพาณิชย์ในประเทศไทยมักนำเข้ามาจากประเทศในยุโรป ดังนั้นความแปรปรวนทางพันธุกรรมของเชื้อพาร์โวไวรัในฟาร์สุกรในประเทศไทยน่าจะพบได้ นอกจากนั้นถ้าระบบภูมิคุ้มกันต่อเชื้อพาร์โวไวรัสในสุกรสาวและแม่สุกรยังไม่พัฒนาดีอาจพบปัญหาทางระบบสืบพันธุ์ เช่น ผสมซ้ำ และแท้ง ได้ ข้อมูลในประเทศไทยจากการศึกษาก่อนหน้านี้บ่งชี้ว่าเปอร์เซนต์ลูกกรอกในครอกของสุกรสาวมีระดับค่อนข้างสูง (3.1%) (Tummaruk et al. 2010) ผู้วิจัยแนะนำว่าควรมีการควบคุมเชื้อพาร์โวไวรัสโดยการทำวัคซีนสุกรสาวทดแทน 2 ครั้งก่อนผสมพันธุ์ และทำวัคซีนซ้ำอีกทุกๆ 4-6 เดือน ในแม่สุกร นอกจากนั้นยังควรเฝ้าระวังเชื้อพาร์โวไวรัสอย่างต่อเนื่องอีกด้วย

ในการศึกษาครั้งนี้ สุกรสาวทดแทนในทุกฟาร์มมีการสัมผัสเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสทั้งก่อน ระหว่าง และหลังคลุกโรค ทั้งในฟาร์มที่ทำและไม่ทำวัคซีนโดยใช้การเพิ่มสูงขึ้นของแอนติบอดี้ในซีรั่มเป็นตัวบ่งชี้ ซึ่งผลการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า สุกรสาวทดแทนเป็นแหล่งสำคัญในการนำเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสเข้าสู่ฝูงแม่พันธุ์ อย่างไรก็ตาม การตรวจเฉพาะระดับแอนติบอดี้ (สัดส่วน S/P) อาจยังไม่เป็นตัวบ่งชี้ที่ดีในการบ่งบอกการคงอยู่ของเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสในเนื้อเยื่อหรือในกระแสเลือดของสุกร (Thanawongnuwech and Suradhat 2010; Olanratmanee et al. 2011) Olanratmanee และคณะ (2011) แสดงให้เห็นว่าเชื้อไวรัสพบได้ในเนื้อเยื่อมดลูกของสุกรสาวทั้งที่มีระดับแอนติบอดี้สูงหรือต่ำ การศึกษาในครั้งนี้พบความแตกต่างของระดับแอนติบอดี้ต่อเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสระหว่างฟาร์ม สัดส่วนของสุกรสาวที่ซีรั่มเป็นลบต่อเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสในฟาร์ม D สูงกว่าในฟาร์มอื่น ซึ่งอาจเกิดจากความแปรปรวนทางพันธุกรรมของเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส ระหว่างฟาร์ม นอกจากนั้นฟาร์ม E ยังมีการทำวัคซีนเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสชนิดเชื้อเป็นด้วย เนื่องจากการสร้างแอนติบอดี้ต่อเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสมีความเกี่ยวข้องอย่างมากกับความแปรปรวนทางพันธุกรรมและลำดับกรดอะมิโนของเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส (Kim et al. 2009) ดังนั้นเฉพาะระดับแอนติบอดี้อาจยังไม่เพียงพอต่อการตรวจหาเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสที่วนเวียนอยู่ในฟาร์ม แต่อย่างไรก็ตามก็ยังมีการตรวจระดับแอนติบอดี้ต่อเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสในสุกรสาวในฟาร์มสุกรในประเทศไทยที่ไม่ได้ทำวัคซีนเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสหลายครั้งก่อนสุกรสาวจะถูกส่งไปยังฝูงแม่พันธุ์ ในฝูงแม่พันธุ์บางฝูงวัคซีนเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสชนิดเชื้อเป็นถูกนำมาใช้กับสุกรสาวทดแทนเพื่อควบคุมเชื้อไวรัสพีอาร์

อาร์เอส (Cho and Dee 2006) อย่างไรก็ตาม การใช้วัคซีนเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสชนิดเชื้อเป็นควรระมัดระวังเนื่องจากภูมิคุ้มกันข้ามสายพันธุ์ที่แตกต่างกันยังเป็นข้อถกเถียงกันอยู่ และการแพร่ของเชื้อไวรัสจากสุกรที่ได้รับวัคซีนก็พบได้มากในช่วงสัปดาห์แรกๆ หลังการทำวัคซีน (Alexopoulos et al. 2005; Scortti et al. 2006; Kim et al. 2009; Thanawongnuwech and Suradhat 2010) นอกจากนั้นในบางกรณี การติดเชื้อร่วมของเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสและเชื้อพาร์โวไวรัส และ/หรือเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียมยังอาจเกิดขึ้นได้ในสุกรสาวทดแทน ซึ่งจะทำให้โรคเกิดความซับซ้อนและนำไปสู่การลดประสิทธิภาพทางการสืบพันธุ์ในสุกรสาวได้ เพราะเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสเป็นเชื้อก่อโรคที่กดการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายสัตว์ (Thanawongnuwech and Suradhat 2010) เมื่อไม่นานมานี้ Olanratmanee และคณะ (2011) พบว่าแอนติเจนของเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสอยู่ในทางเดินระบบสืบพันธุ์ของสุกรสาวทดแทนได้หลายเดือน (มากกว่าอายุ 11 เดือน) ในกรณีนี้ควรพิจารณาเลื่อนการผสมพันธุ์ครั้งแรกของสุกรสาวออกไป ข้อมูลที่พบจากการวิจัยครั้งนี้บ่งชี้ว่าสุขภาพของสุกรสาวทดแทนเป็นประเด็นสำคัญที่ควรคำนึงถึงก่อนตัดสินใจทำการผสมพันธุ์สุกรในครั้งแรก

ในการศึกษาครั้งนี้ ฟาร์ม C และ D มีอุบัติการณ์ของเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียมต่ำหรือเป็นลบในขณะที่ฟาร์ม B และ E เป็นบวกต่อเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียม อย่างไรก็ตามไม่มีการนำสุกรสาวที่เป็นบวกต่อเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียมเข้ามาในฟาร์มตลอดช่วงที่ทำการศึกษา ในฟาร์ม A ยังคงพบการนำเข้าสุกรสาวที่เป็นบวกต่อเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียม ซึ่งอาจเกิดจากสุกรสาวทดแทนถูกผลิตภายในฟาร์มที่เป็นบวกต่อเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียม ดังนั้นโปรแกรมการกำจัดเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียมในฟาร์มนี้ควรได้รับการปรับปรุง แม้ว่าความชุกของเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียมจะต่ำ แต่ก็ยังพบการวนเวียนของเชื้อไวรัสใน 3 จาก 5 ฟาร์มได้ นอกจากนั้นยังไม่เคยมีการศึกษาที่ตรวจพบเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียมในสุกรสาวที่ถูกคัดทิ้งมาก่อน การศึกษาครั้งนี้เป็นรายงานครั้งแรกที่พบเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียมในสุกรสาวทดแทนที่ถูกคัดทิ้ง ในการศึกษาส่วนสุดท้ายของการศึกษาครั้งนี้พบว่าความชุกของสุกรสาวที่เป็นบวกต่อเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียมค่อนข้างสูง ซึ่งบ่งชี้ว่าการติดเชื้อตามธรรมชาติของเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียมในสุกรสาวอาจมีผลต่อความล้มเหลวทางการสืบพันธุ์ และอาจนำไปสู่การคัดทิ้งสุกรสาว ปัญหาทางระบบสืบพันธุ์ที่เกี่ยวข้องกับการติดเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียม ได้แก่ แท้งและผสมซ้ำ (Mengeling et al. 1997) อย่างไรก็ตามในการศึกษาครั้งนี้ เชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียมยังถูกพบในสุกรสาวที่ถูกคัดทิ้งเนื่องจากไม่เป็นสัดและมีสิ่งคัดหลั่งจากช่องคลอดผิดปกติอีกด้วย

โดยสรุป สุกรสาวทดแทนส่วนใหญ่มีการสัมผัสเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส (84%) เชื้อพาร์โวไวรัส (97%) และเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียม (4%) ก่อนถูกนำเข้าฝูงแม่พันธุ์ เชื้อพาร์โวไวรัสเป็นโรคประจำถิ่นในทุกฟาร์มที่ศึกษา และสุกรสาวทดแทนมักสัมผัสเชื้อพาร์โวไวรัสตั้งแต่ช่วงแรกที่นำเข้าฝูง สุกรสาวทดแทนเป็นแหล่งสำคัญในการนำเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสเข้าสู่ฝูงแม่พันธุ์ ความชุกของเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียมพบในสุกรสาวที่ถูกคัดทิ้งเนื่องจากปัญหาทางระบบสืบพันธุ์มากกว่าในสุกรสาวที่สุขภาพดี การกระตุ้นภูมิคุ้มกันของสุกรสาวทดแทนต่อเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส เชื้อพาร์โวไวรัส และเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียม ร่วมกับการกำจัดเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียมเป็นประเด็นสำคัญที่ควรนำไปใช้กับฟาร์มสุกรในประเทศไทย

ข้อสรุป
(Conclusion)

- สุกรสาวพันธุ์ผสมแลนด์เรซและยอร์กเชียร์ในประเทศไทยแสดงการเป็นสัดครั้งแรกให้เห็นเมื่ออายุ 199 วัน โดยพบความแตกต่างอย่างมากในแต่ละฝูง ทั้งเปอร์เซนต์ของสุกรสาวที่แสดงการเป็นสัดในฝูง (44.6-81.6%) และอายุที่เป็นสัดครั้งแรก (185.4-226.8 วัน)
- สุกรสาวที่แสดงการเป็นสัดในฤดูหนาวจะมีอายุมากกว่าสุกรสาวที่เป็นสัดในฤดูร้อนและฤดูฝน อย่างไรก็ตามสุกรสาวที่เข้าฝูงในฤดูหนาวจะมีระยะเวลาตั้งแต่เข้าฝูงจนกระทั่งแสดงการเป็นสัดครั้งแรกสั้นกว่าสุกรสาวที่เข้าฝูงในฤดูอื่นๆ
- สุกรสาวที่สัมผัสกับอุณหภูมิสูง ดัชนีอุณหภูมิความชื้นสูง และ/หรือ ช่วงแสงสั้น ระหว่าง 30 วันก่อนเข้าฝูงจะมีอายุที่เป็นสัดครั้งแรกมากกว่าสุกรสาวที่สัมผัสกับอุณหภูมิที่ต่ำ ดัชนีอุณหภูมิความชื้นต่ำ และ/หรือ ช่วงแสงยาว
- สุกรสาวที่มีอายุมากเมื่อเข้าฝูงจะมีอายุที่เป็นสัดครั้งแรกมากกว่าสุกรสาวที่เข้าฝูงเมื่ออายุน้อย
- ระดับฮอร์โมนเลปตินในเลือดของสุกรสาวมีความสัมพันธ์กับความหนาไขมันสันหลังในการผสมครั้งแรกอย่างมีนัยสำคัญ และระดับฮอร์โมนเลปตินที่เหมาะสมพบในสุกรสาวที่มีความหนาไขมันสันหลัง 16.5-19.0 มิลลิเมตร
- สุกรสาวทดแทนส่วนใหญ่มีการสัมผัสเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส (84%) เชื้อพาร์โวไวรัส (97%) และเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียม (4%) ก่อนถูกนำเข้าฝูงแม่พันธุ์ เชื้อพาร์โวไวรัสยังคงเป็นโรคประจำถิ่นในทุกฟาร์มที่ศึกษา และสุกรสาวทดแทนสัมผัสเชื้อพาร์โวไวรัสตั้งแต่ช่วงแรกที่นำเข้าฝูง และสุกรสาวทดแทนเป็นแหล่งสำคัญในการนำเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสเข้าสู่ฝูงแม่พันธุ์
- ความชุกของเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียมพบในสุกรสาวที่ถูกคัดทิ้งเนื่องจากปัญหาทางระบบสืบพันธุ์มากกว่าในสุกรสาวที่สุขภาพดี การกระตุ้นภูมิคุ้มกันของสุกรสาวทดแทนต่อเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส และเชื้อพาร์โวไวรัส ร่วมกับการกำจัดเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าเทียมเป็นประเด็นสำคัญที่ควรนำไปใช้กับฟาร์มสุกรในประเทศไทย

ข้อเสนอแนะ
(Suggestion for Further Work)

- ควรทำการตรวจการเป็นสัดสัดอย่างระมัดระวังในสุกรสาวที่เข้าฝูงในฤดูร้อน
- โรงเรือน การให้แสง ตลอดจนการจัดการอาหาร ควรมีการเตรียมพร้อมสำหรับสุกรสาวที่คาดว่าจะเข้าฝูงในฤดูหนาว
- อายุของสุกรสาว น้ำหนักตัว และอัตราการเจริญเติบโต เป็นสิ่งที่ควรให้ความสำคัญในพิจารณาก่อนนำสุกรสาวเข้าฝูง

เอกสารอ้างอิง
(References)

Almeida, F.R.C.L., Kirkwood, R.N., Aherne, F.X., Foxcroft, G.R. 2000. Consequences of different patterns of feed intake during the oestrus cycle in gilts on subsequent fertility. J. Anim. Sci. 78, 1556-1563.

Andersson, A.-M., Einarsson, S. 1980. Studies on the oestrus and ovarian activity during five successive oestrous cycles in gilts. Acta vet. scand. 21: 677-688.

Andersson, A.-M., Einarsson, S., Karlbom, I. 1982. A study of the occurrence of silent and/or anovulatory heats in peripubertal gilts (Abstract). Proc. IPVS. Mexico: 236.

Bennett, G.L., Leymaster, K.A., 1990. Genetic implications of a simulation model of litter size in swine based on ovulation rate, potential embryonic variability and uterine capacity: I. Genetic theory. J. Anim. Sci. 68, 969-979.

Bidanel, J.P., Gruand, J., Legault, C. 1996. Genetic variability of age and weight at puberty, ovulation rate and embryo survival in gilts and relations with production traits. Genet. Sel. Evol. 28: 103-115.

Black, J.L., Bray, H.J., Giles, L.R., 1999. The thermal and infectious environment. In: Kyriazakis, I. (Ed.), A Quantitative Biology of the Pig. CABI Publishing, UK, pp. 71-97.

Christenson, R.K., 1986. Swine management to increase gilt reproductive efficiency. J. Anim. Sci. 63, 1280-1287.

Christenson, R.K., Ford, J.J. 1979. Puberty and estrus in confinement-reared gilts. J. Anim. Sci. 49: 743-751.

Christenson, R.K., Leymaster, K.A., Young, L.D., 1987. Justification of unilateral hysterectomy-ovariectomy as a model to evaluate uterine capacity in swine. *J. Anim. Sci.* 65, 738-744.

Culbertson, M.S., Mabry, J.W., Bertrand, J.K., Nelson, A.H. 1997. Breed-specific adjustment factors for reproductive traits in Duroc, Hampshire, Landrace, and Yorkshire swine. J. Anim. Sci. 75: 2362-2367.

Dziuk, P., 1985. Effect of migration, distribution and spacing of pig embryos on pregnancy and fetal survival. J. Reprod. Fert., Suppl. 33, 57-63.

Ehnvall, R., Blomqvist, A., Einarsson, S., Karlberg, K., 1981. Culling of gilts with special reference to reproductive failure. Nord. Vet.-Med. 33, 167-171.

Eliasson, L. 1989. A study on puberty and oestrus in gilts. J. Vet. Med. A. 36: 46-54.

Eliasson, L., Rydhmer, L., Einarsson, S., Andersson, K., 1991. Relationships between puberty and production traits in the gilt: 1. Age at puberty. Anim. Reprod. Sci. 25, 143.

Engblom, L., Lundeheim, N., Dalin, A-M., Andersson, K., 2007. Sow removal in Swedish commercial herds. Livest. Sci. 106, 76-86.

Engblom, L., Lundeheim, N., Strandberg, E., del P. Schneider, M., Dalin, A.-M., Andersson, K., 2008. Factors affecting length of productive life in Swedish commercial sows. J. Anim. Sci. 86, 432-441.

Evans, A.C.O., O'Doherty, J.V. 2001. Endocrine changes and management factors affecting puberty in gilts. Livest. Prod. Sci. 68: 1-12.

Fahmy, M.H., Bernard, C., 1971. Causes of mortality in Yorkshire pigs from birth to 20 weeks of age. Can. J. Anim. Sci. 51, 351-359.

Filha, W.S.A., Bernardi, M.L., Wentz, I., Bortolozzo, F.P., 2009. Growth rate and age at boar exposure as factors influencing gilt puberty. Livest. Sci. 120, 51-57.

Halli, O., Peltoniemi, O.A.T., Tast, A., Virolainen, J.V., Munsterhjelm, C., Valros, A., Heinonen, M., 2008. Photoperiod and luteinizing hormone secretion in domestic and wild pigs. Anim. Reprod. Sci. 103, 99-106.

Henken, A.M., Brandsma, H.A., van der Hel, W., Verstegen, M.W.A., 1991. Difference in energy metabolism and protein retention of limit-fed growing pigs of several breeds. J. Anim. Sci. 69, 1443-1453.

Högberg, A., Rydhmer, L., 2000. A genetic study of piglet growth and survival. Acta Agric. Scand., Sect. A, Animal Sci. 50, 300-303.

Hughes, P.E., 1982. Factors affecting the natural attainment of puberty in the gilt. In: Cole, D.J.A., Foxcroft, G.R. (Eds.), Control of Pig Reproduction. Nottingham University Press. Nottingham, UK. p. 117-138.

Imboonta, N., Rydhmer, L., Tumwasorn, S., 2007. Genetic parameters and trends for production and reproduction traits in Thai Landrace sows. Livest. Sci. 111, 70-79.

Johansson, K., 1981. Some notes concerning the genetic possibilities of improving sow fertility. Livest. Prod. Sci. 8, 431-447.

Johnson, R.K., Nielsen, M.K., Casey, D.S., 1999. Responses in ovulation rate, embryonal survival, and litter traits in swine to 14 generations of selection to increase litter size. J. Anim. Sci. 77, 541-557.

Karlbom, I., 1982. Attainment of puberty in female pigs: Influence of boar stimulation. Anim. Reprod. Sci. 4, 313-319.

Kelly, C.F., Bond, T.E., 1971. Bioclimatic factors and their measurement. In: A Guide to Environmental Research on Animals (Eds R. G. Yeck, R. E. McDowell, T. E. Bond, R. W. Dougherty, T. E. Hazen, H. D. Johnson, J. E. Johnston, C. F. Kelly, N. Pace, S. Y. Smith, L. C. Ulberg, W. O. Wilson) pp. 7–93. Washington DC, USA: National Academy of Science Press.

Kerr, J.C., Cameron, N.D., 1996. Responses in gilt post-farrowing traits and pre-weaning piglet growth to divergent selection for components of efficient lean growth rate. Anim. Sci. 63, 523-531.

Khatiworavage, C., Tummaruk, P., 2011. Variance components and heritability of age at puberty in gilts raised under tropical climates. Proc. The 5th Asian Pig Veterinary Society Congress, 7-9 March, 2011, Pattaya, Thailand P. O1.

King, R.H., 1989. Effect of live weight and body composition of gilts at 24 weeks of age on subsequent reproductive performance. Anim. Prod. 49, 109-115.

Kingsbury, D.L. and Rawlings, N.C., 1993. Effect of exposure to a boar on circulation concentrations of LH, FSH, cortisol and oestradiol in prepubertal gilts. J. Reprod. Fertil. 98, 245-250.

Kirkwood, R.M., Aherne, F.X., 1985. Energy intake, body composition and productive performance of the gilt. J. Anim. Sci. 60, 1518-1529.

Knight, J.W., Bazer, F.W., Thatcher, W.W., Franke, D.E., Wallace, H.D., 1977. Conceptus development in intact and unilaterally hysterectomized-ovariectomized gilts: Interrelations among hormonal status, placental development, fetal fluids and fetal growth. J. Anim. Sci. 44, 620-637.

Koketsu, Y., 2000. Retrospective analysis of trends and production factors associated with sow mortality on swine-breeding farm in USA. Prev. Vet. Med. 46, 249-256.

Koketsu, Y., 2005. Six component intervals of nonproductive days by breeding-female pigs on commercial farms. J. Anim. Sci. 83, 1406-1412.

Koketsu, Y., Takahashi, H., Akachi, K. 1999. Longevity, lifetime pig production and productivity, and age at first conception in a cohort of gilts observed over six years on commercial farms. J. Vet. Med. Sci. 61: 1001-1005.

Le Cozler, Y., Dagorn, J., Lindberg, J.E., Aumaitre, A., Dourmad, J.Y., 1998a. Effect of age at first farrowing and herd management on long-term productivity of sows. Livest. Prod. Sci. 53, 135-142.

Le Cozler, Y., David, C., Beaumal, V., Hulin, J.C., Neil, M., Dourmad, J.Y., 1998b. Effect of the feeding level during rearing on performance of large white gilts. Part 1: growth, reproductive performance and feed intake during the first lactation. Reprod. Nutr. Dev. 38, 363–375.

Le Cozler, Y., Ringmar-Cederberg, E., Johansen, S., Dourmad, J.Y., Stern, S., 1999. Effect of feeding level during rearing and mating strategy on performance of Swedish Yorkshire sows. Part 1. Growth, puberty and conception rate. Anim. Sci. 68, 355.

Leenhouwers, J.I., van der Lende, T., Knol, E.F., 1999. Analysis of stillbirth in different lines of pig. Livest. Prod. Sci. 57, 243-253.

Linde, C., Einarsson, S., Pettersson, H. 1984. Reproductive performance in gilts through their first two parities. Nord. Vet. Med. 36: 207-214.

Lopez-Serrano, M., Reinsch, N., Looft, H., Kalm, E., 2000. Genetic correlations of growth, backfat thickness and exterior with stayability in large white and landrace sows. Livest. Prod. Sci. 64, 121–131.

Lucia Jr., T., Dial, G.D., Marsh, W.E., 2000. Lifetime reproductive performance in female pigs having distinct reasons for removal. Livest. Prod. Sci. 63, 213-222.

Magowan, E., McCann, M.E.E. 2006. A comparison of pig backfat measurements using ultrasonic and optical instruments. Livest Sci. 103: 116-123.

Morrow, W.E.M., Leman, A.D., Williamson, N.B., Morrison, R.B., Robinson, R.A., 1992. An epidemiological investigation of reduced second-litter size in swine. Prev. Vet. Med. 12, 15-26.

Nelson, R.E., Robison, O.W., 1976. Effect of postnatal maternal environment on reproduction in gilts. J. Anim. Sci. 43, 71-77.

Patterson, J.L., Beltranena, E., Foxcroft, G.R., 2010. The effect of gilt age at first estrus and breeding on third estrus on sow body weight changes and long-term reproductive performance. J. Anim. Sci. 88, 2500-2513.

Peltoniemi, O.A.T., Love, R.J., Heinonen, M., Tuovinen, V., Saloniemi, H., 1999. Seasonal and management effects on fertility of the sow: a descriptive study. Anim. Reprod. Sci. 55, 47-61.

Pére, M.C., Dourmad, J.Y., Etienne, M., 1997. Effect of number of pig embryos in the uterus on their survival and development and on maternal metabolism. *J. Anim. Sci.* 75, 1337-1342.

Poore, K.R., Fowden, A.L., 2004. The effects of birth weight and postnatal growth patterns on fat dept and plasma leptin concentrations in juvenile and adult pigs. J Physiol 558.1 295-304.

Rinaldo, D., Le Dividich, J., Noblet, J., 2000. Adverse effects of tropical climate on voluntary feed intake and performance of growing pigs. Livest. Prod. Sci. 66, 223-234.

Rothschild, M.F. 1996. Genetics and reproduction in the pig. Anim. Reprod. Sci. 42: 143-151.

Rydhmer, L., 2000. Genetics of sow reproduction, including puberty, oestrus, pregnancy, farrowing and lactation. Livest. Prod. Sci. 66, 1-12.

Rydhmer, L., Eliasson-Selling, L., Johansson, K., Stern, S., Andersson, K. 1994. A genetic study of estrus symptoms at puberty and their relationship to growth and leanness in gilts. J. Anim. Sci. 72: 1964-1970.

Rydhmer, L., Johansson, K., Stern, S., Eliasson-Selling, L., 1992. A genetic study of pubertal age, litter traits, weight loss during lactation and relation to growth and leanness in gilts. Acta Agri. Scand., Sect. A, Anim. Sci. 42, 211–219.

SAS Institute Inc., 2002. SAS User's guide. Statistics version 9.0. Cary, NC. USA.

Sasaki, Y. Koketsu, Y., 2010. Culling interval and culling risks in four stages of the reproductive life of first service and reserviced female pigs in commercial herds. Theriogenology 73, 587-594.

Sasaki, Y., Koketsu, Y. 2008. Sows having high lifetime efficacy and high longevity associated with herd productivity in commercial herds. Livest. Sci. 118, 140-146.

Schinckel, A.P., 1999. Describing the pig. In: Kyriazakis, I. (Ed.), A Quantitative Biology of the Pig. CABI Publishing, UK. p. 9-38.

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

Sørensen, M.T., Danielsen, V., Busk, H., 1998. Different rearing intensities of gilts: I. Effects on subsequent milk yield and reproduction. Livest. Prod. Sci. 54, 159-165.

Stalder, K.J., Saxton, A.M., Conatser, G.E., Serenius, T.V. 2005. Effect of growth and compositional traits on first parity and lifetime reproductive performance in U.S. Landrace sows. Livest. Prod. Sci. 97: 151-159.

Summer, A., Saleri, R., Malacarne, M., Bussolati, S., Beretti, V., Sabbioni, A., Superchi, P., 2009. Leptin in sow: Influence on the resumption of cycle activity after weaning and on the piglet gain. Livest. Sci. 124: 107-111.

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

Takai, Y., Koketsu, Y. 2007. Identification of a female-pig profile associated with lower productivity on commercial farms. Theriogenology. 68, 87-92.

Tantasuparuk, W., Lundeheim, N., Dalin, A.-M., Kunavongkrit, A., Einarsson, S. 2000. Reproductive performance of purebred Landrace and Yorkshire sows in Thailand with special reference to seasonal influence and parity number. Theriogenology 54: 481-496.

Tarrés, J., Tibau, J., Piedrafita, J., Fábrega, E., Reixach, J., 2006. Factors affecting longevity in maternal Duroc swine lines. Livest. Sci. 100: 121-131.

Tast, A., Love, R.J., Evans, G., Telsfer, S., Giles, R., Nicholls, P., Voultsios, A., Kennaway, D.J., 2001. The pattern of melatonin secretion is rhythmic in the domestic pig and responds rapidly to changes in daylength. J. Pineal Res. 31, 294-300.

Tast, A., Peltoniemi, O.A.T., Virolainen, J.V., Love, R.J. 2002. Early disruption of pregnancy as a manifestation of seasonal infertility in pigs. Anim. Reprod. Sci. 74, 75-86.

Ten Napel, J., Johnson, R., 1997. Genetic relationships among production traits and rebreeding performance. J. Anim. Sci. 75, 51-60.

Tummaruk, P., Kesdangsakonwut, S., Kunavongkrit, A., 2009a. Relationships among specific reason for culling, reproductive data and gross-morphology of the genital tracts in gilts culled due to reproductive failure in Thailand. Theriogenology. 71:369-375.

Tummaruk, P., Lundeheim, N., Einarsson, S., Dalin, A.-M. 2001a. Influence of birth litter size, birth parity number, growth rate, backfat thickness and age at first mating of gilts on their reproductive performance as sows. Anim. Reprod. Sci. 66: 225-237.

Tummaruk, P., Lundeheim, N., Einarsson, S., Dalin, A.-M., 2000. Factors influencing age at first mating in purebred Swedish Landrace and Swedish Yorkshire gilts. Anim. Reprod. Sci. 63, 241-253.

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

Tummaruk, P., Sukamphaichit, N., Kitiarpornchai, W., Musikjearanan, S., Tantasuparuk, W., 2006. Seasonal influence on causes of culling in gilts. Proc 19th International Pig Veterinary Society Congress, Copenhagen, Denmark, 16th-19th July 2006. P. 498.

Tummaruk, P., Suwimonteerabuthr, J., Tantasuparuk, W., Techakumphu, M., Kunavongkrit, A. 2003. The use of fecal progesterone profile to determine ovarian function in gilts. Proc. The 11th International Symposium of The World Association of Veterinary Laboratory Diagnosticians and OIE Seminar on Biotechnology. 9-13 Nov 2003. Bangkok, Thailand. P. 131.

Tummaruk, P., Suwimonteerabutr, J., Singlor, J., Tantasuparuk, W., Techakumphu, M., Kunavongkrit, A. 2004. The relationship between plasma and faecal progesterone in gilts. Thai J Vet Med. 34: 93-101.

Tummaruk, P., Tantasuparak, W., Techakumphu, W., Kunavongkrit, A., 2008. Effect of the Removal Reasons on Longevity and Lifetime Production of Sows in a Commercial Swine Herd in Thailand. The 15th Congress of FAVA. 27-30 October, Bangkok, Thailand. pp. P201-P202.

Tummaruk, P., Tantasuparuk, W., Techakumphu, M., Kunavongkrit, A., 2007. Age, body weight and backfat thickness at first observed oestrus in crossbred Labdrace x

Yorkshire gilts, seasonal variations and their influence on their subsequent reproductive performance. Anim. Reprod. Sci. 99: 167-181.

Tummaruk, P., Tantasuparuk, W., Techakumphu, M., Kunavongkrit, A., 2009b. The association between growth rate, body weight, backfat thickness and age at first observed oestrus in crossbred Landrace x Yorkshire gilts. Anim. Reprod. Sci. 110: 108-122.

Tummaruk, P., Tantasuparuk, W., Techakumphu, M., Kunavongkrit, A., 2004. Effect of season and outdoor climate on litter size at birth in purebred Landrace and Yorkshire sows in Thailand. J. Vet. Med. Sci. 66, 477-482.

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

Tummaruk, P., Tantilertcharoen, R. 2008. Reproductive Data and Incidence of Some Reproductive Diseases in Gilts Culled due to Reproductive Disturbance in Thailand. The 15th Congress of FAVA. 27-30 October, Bangkok, Thailand. pp. P179-P180.

Tummaruk, P., Tantilertcharoen, R., 2007. The antibody titer against PRRS and the viral detection by RT-PCR in replacement gilts. Proceeding of 33rd Thai Veterinary Medical Association, Sofitel Centara Grand, Bangkok, 31 October-2 November 2007. pp. 195-198.

van Wettere, W.H.E.J., Revell, D.K., Mitchell, M., Hughes, P.E., 2006. Increasing the age of gilts at first boar contact improves the timing and synchrony of the pubertal response but does not affect potential litter size. Anim. Reprod. Sci. 95, 97-106.

Young, M.G., Tokach, M.D., Aherne, F.X., Dritz, S.S., Goodband, R.D., Nelssen, J.L., Loughin, T.M., 2008. Effect of space allowance during rearing and selection criteria on performance of gilts over three parities in a commercial swine production system. J. Anim. Sci. 86, 3181-3193.

ภาคผนวก
(Appendixes)

การเผยแพร่ผลงานวิจัย

ก. ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

1. Tummaruk, P., 2012. Effects of season, outdoor climate and photo period on age at first observed estrus in Landrace X Yorkshire crossbred gilts in Thailand. **Livest. Sci.** 144: 163-172.
2. Roongsitthichai, A., Koonjaenak, S., Tummaruk, P., 2010. Backfat thickness at first insemination affects litter size at birth of the first parity sows. **Kasetsart Journal (Natural Science)** 44: 1128-1136.
3. Tummaruk, P., Tantilertcharoen, R., 2012. Seroprevalence of porcine reproductive and respiratory syndrome, Aujeszky's disease and porcine parvovirus in replacement gilts in Thailand. **Trop. Anim. Health Prod.** 44:983-989.

ข. ผลงานวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. Tummaruk, P., Khatiworavage, C., 2011. Seasonal effect on the litter size at birth in sows differed among parity groups. Proceeding of the 5th Asian Pig Veterinary Society Congress, 7-9 March 2011, Pattaya, Thailand, P. P31.
2. Tummaruk, P., 2011. Effect of repeat-service on the farrowing proportion in the female pigs. Proceeding of the 5th Asian Pig Veterinary Society Congress, 7-9 March 2011, Pattaya, Thailand, P. P32.
3. Khatiworavage, C., Tummaruk, P., 2011. Variance components and heritability of age at puberty in gilts raised under tropical climates. Proceeding of the 5th Asian Pig Veterinary Society Congress, 7-9 March 2011, Pattaya, Thailand, P. O1. (Oral presentation)
4. Roongsitthichai, A., Olanratmanee, E.-O., Koonjaenak, S., Tummaruk, P., 2011. Seasonal influence on the percentage of mummified fetuses in gilts kept in open housing system compared with evaporative cooling system. Proceeding of the 5th Asian Pig Veterinary Society Congress, 7-9 March 2011, Pattaya, Thailand, P. O14. (Oral presentation)
5. Roongsitthichai, A., Olanratmanee, E., Koonjaenak, S., Techakumphu, M., Tummaruk, P., 2010. The removal of gilts and primiparous sows from swine breeding herds in Thailand. Proceeding of the 21th International Pig Veterinary Society (IPVS) Congress, Vancouver, Canada, July 18-21, 2010, p. 1101.

ค. ผลงานวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการระดับชาติ

1. Roongsitthichai, A., Koonjaenak, S., Tummaruk, P., 2010. Relationship between age at first mating and total number of piglet born per litter in gilts. Thai J. Vet. Med. 40 (1): 98.
2. Tummaruk, P., 2010. Effect of backfat loss during lactation on weaning-to-oestrus interval in sows. Thai J. Vet. Med. 40 (1): 96.
3. Roongsitthichai, A., Koonjaenak, S., Tummaruk, P., 2010. Influence of backfat thickness on the litter size at birth of the first parity sows. Proc. 48th Kasetsart Annual Conference, Bangkok, Thailand, 3-5 February 2010, pp. 27-33. (Oral presentation)
4. Cheuchuchart, P., Chatvijitkul, S., Chantarothai, O., Tummaruk, P., 2010. Influence of body weight and average daily gain of replacement gilts on their subsequence reproductive performance as sows. Thai J. Vet. Med. 40 (1): 101.