



วิทยานิพนธ์

การเปรียบเทียบการได้รับภูมิคุ้มกันจากนมแม่เหลืองต่อโรคอหิวาต์สุกร
และพิษสุนัขบ้าเทียม ระหว่างวิธีการกรอกและให้กินในลูกสุกร

THE COMPARISON OF COLOSTRAL IMMUNITY AGAINST
CLASSICAL SWINE FEVER AND AUJESZKY'S DISEASE
DERIVED BY ORAL AND SUCKLE IN PIGLETS

ว่าที่ร้อยตรีวัชร รุ่งวานิชการ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. ๒๕๕๐



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การผลิตสัตว์)

ปริญญา

การผลิตสัตว์

สัตวบาล

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การเปรียบเทียบการได้รับภูมิคุ้มกันจากนมแม่เหลืองต่อโรคอหิวาต์สุกรและพิษสุนัขบ้า
เทียม ระหว่างวิธีการกรอกและให้กินในลูกสุกร

The Comparison of Colostral Immunity Against Classical Swine Fever and Aujeszky's
Disease Derived by Oral and Suckle in Piglets

นามผู้วิจัย ว่าที่ร้อยตรีวัชร รุ่งวานิชการ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์เนรมิตร สุขมณี, Ph.D.)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ศรีสุวรรณ ชมชัย, วท.ม.)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเจตน์ ชื่นชม, Dr.med.vet)

หัวหน้าภาควิชา

(รองศาสตราจารย์นวลจันทร์ พารักษา, D.Agr.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์วินัย อางคงหาญ, M.A.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 5 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2550

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การเปรียบเทียบการได้รับภูมิคุ้มกันจากนมแม่เหลืองต่อโรคอหิวาต์สุกรและพิษสุนัขบ้าเทียม
ระหว่างวิธีการกรอกและให้กินในลูกสุกร

The Comparison of Colostral Immunity Against Classical Swine Fever and Aujeszky's Disease
Derived by Oral and Suckle in Piglets

โดย

ว่าที่ร้อยตรีวิชระ รุ่งวานิชการ

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การผลิตสัตว์)
พ.ศ. 2550

วชิระ รุ่งวานิชการ, ว่าที่ร้อยตรี 2550: การเปรียบเทียบการได้รับภูมิคุ้มกันจากมน้ำเหลืองต่อโรคหิว
วาศ์สุกรและพิษสุนัขบ้าเทียม ระหว่างวิธีการกรอกและให้กินในลูกสุกร ปริญญาวิทยาศาสตร
มหาบัณฑิต (การผลิตสัตว์) สาขาการผลิตสัตว์ ภาควิชาสัตวบาล ประชานกรรมการที่ปรึกษา: รอง
ศาสตราจารย์เนรมิตร สุขมณี, Ph.D. 62 หน้า

การศึกษาเปรียบเทียบการได้รับภูมิคุ้มกันจากมน้ำเหลือง ระหว่างการให้ลูกสุกรแรกเกิดดูดนม
น้ำเหลืองเองกับการกรอกมน้ำเหลืองให้กับลูกสุกรแรกเกิด โดยแบ่งเป็น 2 การทดลอง ทำการศึกษาในแม่สุกร
ลูกผสมสองสายพันธุ์ (ลาร์จไวท์ × แลนด์เรซ) และลูกสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ (ลาร์จไวท์ × แลนด์เรซ ×
ดুরอก) การทดลองที่ 1 ทดลองในลูกสุกรจำนวน 80 ตัว แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 40 ตัว กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่ม
ควบคุมโดยให้ลูกสุกรดูดนมน้ำเหลืองเมื่อแรกคลอดเอง กลุ่มที่ 2 กรอกมน้ำเหลืองให้แก่ลูกสุกรแรกคลอดตัว
ละ 30 มิลลิลิตร แล้วตรวจสอบค่าระดับภูมิคุ้มกัน s/n titer ต่อโรคหิววาศ์สุกรและโรคพิษสุนัขบ้าเทียมใน
สัปดาห์ที่ 3 และ 5 หลังคลอด ผลการศึกษาพบว่าระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคหิววาศ์สุกรของทั้งสองกลุ่ม มีความ
แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคพิษสุนัขบ้าเทียม ในสัปดาห์ที่ 3 มีความ
แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.05$) ในสัปดาห์ที่ 5 ระดับภูมิคุ้มกันทั้งสองโรคของสองกลุ่ม
แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) และอัตราการเจริญเติบโตของลูกสุกรเมื่อหย่านมระหว่างสุกร
ทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

การทดลองที่ 2 ทดลองในลูกสุกรจำนวน 60 ตัว แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 30 ตัว กลุ่มที่ 1 กรอกนม
น้ำเหลืองให้ลูกสุกรแรกคลอดในปริมาณ 1 ใน 3 ส่วน ของนมที่รีดได้ภายใน 6 ชั่วโมง กลุ่มที่ 2 กรอก
นมน้ำเหลืองให้แก่ลูกสุกรแรกคลอดในปริมาณ 2 ใน 3 ส่วน ของนมที่รีดได้ภายใน 6 ชั่วโมง จากนั้น
ตรวจสอบค่าระดับภูมิคุ้มกัน s/n titer ต่อโรคหิววาศ์สุกรที่ 6 ชั่วโมง สัปดาห์ที่ 3 และสัปดาห์ที่ 6 หลังคลอด ผล
การศึกษาพบว่าระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคหิววาศ์สุกรของทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
($P<0.05$) เมื่อ 6 ชั่วโมงหลังคลอด ส่วนในสัปดาห์ที่ 3 และสัปดาห์ที่ 6 พบว่าระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคหิววาศ์สุกร
ของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) และอัตราการเจริญเติบโตจากแรกเกิดจนถึง
หย่านมของสุกรทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P>0.05$) วิธีการให้นมน้ำเหลืองแก่ลูกสุกรทั้งสอง
การทดลอง มีผลต่อการสร้างภูมิคุ้มกัน โรคหิววาศ์สุกรในลูกสุกร 6 ชั่วโมงหลังคลอด แต่ไม่มีผลต่อระดับ
ภูมิคุ้มกันโรคหิววาศ์สุกรและโรคพิษสุนัขบ้าเทียมที่ 3, 5 และ 6 สัปดาห์ หลังคลอด วิธีการให้นมน้ำเหลืองโดย
การกรอกไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตของลูกสุกรก่อนหย่านม



ลายมือชื่อนิติ



ลายมือชื่อประธานกรรมการ

3 / 25. / 50

Wachira Rungvanichkarn, Acting SubLt. 2007: The Comparison of Colostral Immunity Against Classical Swine Fever and Aujeszky's Disease Derived by Oral and Suckle in Piglets. Master of Science (Animal Production), Major Field: Animal Production, Department of Animal Science. Thesis Advisor: Associate Professor Neramit Sookmanee, Ph.D. 62 pages.

There were two experiments for the comparison of colostral immunity against classical Swine Fever and Aujeszky's Disease derived by oral and suckle in piglets. The two crossbred (Large White X Landrace) sows and three crossbred (Large White X Landrace X Duroc) piglets were used for both experiments. The first experiment, eighty suckling piglets were divided into 2 groups. The control group with 40 piglets was suckled colostrum on usual way. The treatment group with 40 piglets was orally 30 ml of colostrum. The s/n titer of Swine Fever disease and Aujeszky's disease at 3 and 5 weeks after farrowing were determined. The result showed that s/n titer of Swine Fever in 3 and 5 weeks of age were not significantly difference ($P>0.05$) between treatments. The Aujeszky's disease titer at 3 week was not significantly difference ($P=0.05$) and at 5 week of age was not significant difference ($P>0.05$) between treatments. Average daily gain (ADG) at weaning of piglets was not significantly different ($P>0.05$) between treatments.

The second experiment, sixty suckling piglets were divided into 2 groups. The colostrum was handly collected within 6 hours after farrowing and was separated into 3 parts. The first treatment of 30 piglets was orally with one part of colostrum. The second treatment with 30 piglets was orally with two parts of colostrum. The s/n titer of Swine Fever disease at 6 hour after farrowing, 3 week of age and 6 week of age of piglets were determined. It was found that the s/n titer of Swine Fever disease in piglets at 6 hour was significantly difference ($P<0.05$) but at 3 and 6 week of age were not significant difference ($P>0.05$) between treatment. The ADG of piglets at weaning was not significantly difference ($P>0.05$) between treatments. From this two studies, it was concluded that piglets orally coslostrum did not affect immunity at 3 and 6 week of age to Swine Fever disease and Aujeszky's disease and also to the piglets ADG at weaning.

Wachira Rungvanichkarn
Student's signature

Neramit Sookmanee 3 / June / 2007
Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร. เนรมิตร สุขมณี ประธานกรรมการที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ศรีสุวรรณ ชมชัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์นายสัตวแพทย์ ดร. สุเจตน์ ชื่นชม กรรมการสาขาวิชาเอก และรองศาสตราจารย์นายสัตวแพทย์ กิจจา อุไรรงค์ ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัยที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำในการทดลองและเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ ตลอดจนการให้คำปรึกษาแนะนำและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆจนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ นายสัตวแพทย์รัชชัย หุ่นสุวรรณ กรรมการผู้จัดการบริษัท บี เอฟ ฟีดส์ จำกัด และคุณสมศักดิ์ รวยพงษ์ ผู้จัดการกำแพงแสนฟาร์ม ที่ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือในด้านสัตว์ทดลอง อุปกรณ์การทดลอง และสถานที่ทดลอง ขอขอบคุณ พี่ไก่ พี่แฉ่ พี่ลอย เจ้าหน้าที่พนักงาน และนักวิชาการทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือในระหว่างทำการทดลอง

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อวิรัช และคุณแม่เบญจภา รุ่งวานิชกร ที่สนับสนุนทุนทรัพย์และเป็นกำลังใจในการศึกษาตลอดมา ขอกราบขอบพระคุณครูอาจารย์ทุกท่าน และขอบคุณ ภรรยา เพื่อน พี่ๆ น้องๆ ทุกคนที่คอยให้ความช่วยเหลือให้กำลังใจ ชี้แนะและสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงได้

วชิระ รุ่งวานิชกร

พฤษภาคม 2550

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(5)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	18
อุปกรณ์	18
วิธีการ	20
การทดลองที่ 1	20
การทดลองที่ 2	22
ผลและวิจารณ์	25
ผลการทดลองที่ 1	25
ผลการทดลองที่ 2	29
วิจารณ์ผลการศึกษา	31
สรุปและข้อเสนอแนะ	34
สรุป	34
ข้อเสนอแนะ	35
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	36
ภาคผนวก	41
ภาคผนวก ก วิธีการทดสอบระดับภูมิคุ้มกันต่อไวรัสโรคหิวาต์สุกรโดยวิธี NPLA test	42
ภาคผนวก ข ข้อมูลทั่วไป	45
ฟาร์มทดลอง	46

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

วิธีการรีดและการกรอกนมน้ำเหลืองในการทดลอง

47

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	องค์ประกอบหลักในนม น้ำเหลืองและน้ำมันธรรมชาติของแม่สุกร (กรัม/ปริมาณน้ำมัน 100 กรัม)	6
2	สัดส่วนของโปรตีนในนม น้ำเหลืองและน้ำมันธรรมชาติ	6
3	ปริมาณนม น้ำเหลืองที่ลูกสุกรได้รับต่อครอกและปริมาณ IgG ที่ได้รับ และพลาสมา (IgG, g/kg. live weight) ที่ระยะเวลา 0, 8 และ 12 ชั่วโมงหลังคลอด	14
4	ความเข้มข้นของ Immunoglobulins (มก./มล.) ระหว่างการให้นม	15
5	ค่าเฉลี่ยของระดับภูมิคุ้มกันที่เปลี่ยนแปลงในลูกสุกรทดลอง ($\log^2$)	25
6	น้ำหนักแรกคลอด น้ำหนักหย่านม อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย และน้ำหนักส่งตลาดของสุกรทดลอง	27
7	ค่าเฉลี่ยของระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคอหิวาต์สุกรที่เปลี่ยนแปลงในลูกสุกรทดลอง ($\log^2$)	29
8	น้ำหนักแรกคลอด น้ำหนักหย่านม และอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยของลูกสุกรทดลอง	30
ตารางผนวกที่		
ข1	ส่วนประกอบของอาหารที่ใช้ในการทดลอง (กิโลกรัม)	49
ข2	ระดับภูมิคุ้มกัน (s/n titer) ต่อโรคอหิวาต์สุกรและโรคพิษสุนัขบ้าเทียมในลูกสุกรในการทดลองที่ 1 ($\log^2$)	50
ข3	ระดับภูมิคุ้มกัน (s/n titer) ต่อโรคอหิวาต์สุกรและโรคพิษสุนัขบ้าเทียมในแม่สุกรในการทดลองที่ 1 ($\log^2$)	53
ข4	ระดับภูมิคุ้มกัน (s/n titer) ต่อโรคอหิวาต์สุกรในการทดลองที่ 2 ($\log^2$)	54

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
ข5	น้ำหนักและอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยของลูกสุกรทดลองในการทดลองที่ 1 (กิโกรัม)	56
ข6	น้ำหนักและอัตราการเจริญเติบโตในลูกสุกรทดลองในการทดลองที่ 2 (กิโกรัม)	57

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ลักษณะโครงสร้างพื้นฐานอิมมูโนกลอบูลิน	10
2	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำนมที่ลูกสุกรได้รับจากเต้านมคู่ที่ 1-7	17
3	ค่าเฉลี่ยของระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคหิวาต์สุกร (s/n titer) ในลูกสุกร	26
4	ค่าเฉลี่ยของระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคพิษสุนัขบ้าเทียม (s/n titer) ในลูกสุกร	27
5	ค่าเฉลี่ยของระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคหิวาต์สุกร (s/n titer) ในแม่สุกรและลูกสุกรทดลอง	30

ภาพผนวกที่

ข1	การรีดนมน้ำเหลือง	60
ข2	นมน้ำเหลือง	61
ข3	การกรอกนมน้ำเหลือง	61
ข4	เก็บตัวอย่างเลือดลูกสุกร	62
ข5	เก็บตัวอย่างเลือดแม่สุกร	62

การเปรียบเทียบการได้รับภูมิคุ้มกันจากนมแม่เหลืองต่อโรคอหิวาต์สุกรและพิษสุนัขบ้า เทียม ระหว่างวิธีการกรอกและให้กินในลูกสุกร

The Comparison of Colostral Immunity Against Classical Swine Fever and Aujeszky's Disease Derived by Oral and Suckle in Piglets

คำนำ

การผลิตสุกรในปัจจุบันมีลักษณะการผลิตเป็นเชิงอุตสาหกรรม มีการแข่งขันและพัฒนาในด้านต่างๆ ค่อนข้างสูง โดยเฉพาะแม่สุกรที่ให้จำนวนลูกต่อครอกมากขึ้นแต่ก็ทำให้ขนาดลูกสุกรในครอกมีความผันแปรจึงมีความจำเป็นที่ควรจะต้องมีการเข้ามาดูแลจัดการลูกสุกร โดยเฉพาะช่วงแรกคลอดอย่างใกล้ชิดเพื่อลดการสูญเสียในเล้าคลอด

ผลผลิตนมแม่เหลืองของแม่สุกรเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อสุขภาพของลูกสุกร โดยตรวจสอบได้จากระดับภูมิคุ้มกัน เนื่องจากในนมแม่เหลืองมีภูมิคุ้มกัน โดยเฉพาะอิมมูโนโกลบูลิน (Immunoglobulin ; Ig) ที่ถ่ายทอดจากแม่สุกรเป็นจำนวนมาก เมื่อลูกสุกรได้รับปริมาณนมแม่เหลืองในช่วงแรกคลอดเพียงพอในระยะเวลารวดเร็วจะส่งผลให้ลูกสุกรได้รับ Maternal antibodies (Bland *et al.*, 2003) ส่งผลต่อสุขภาพที่ดี อัตราการตายต่ำ และการเจริญเติบโตถึงช่วงหย่านมอย่างเหมาะสม การจัดการให้ลูกสุกรได้รับนมแม่เหลืองอย่างเพียงพอในช่วงแรกคลอดเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยในการจัดการเพื่อให้ลูกสุกรได้รับภูมิคุ้มกันที่ถ่ายทอดจากแม่สุกรได้อย่างเพียงพอ (Dividich *et al.*, 2005) ซึ่งเป็นการลดต้นทุนการผลิตที่ไม่กระทบกับประสิทธิภาพการผลิต เพียงแค่เพิ่มแรงงานในการรีดนม และกรอกนมนั้น มีการศึกษาการเจริญเติบโตของลูกสุกรที่ได้รับ การจัดการให้ได้รับนมแม่เหลืองจากแม่สุกรเต็มตั้งแต่แรกเกิดตลอดช่วงการให้นำนม ในขนาดครอก 9-10 ตัว พบว่าลูกสุกรมีการเจริญเติบโตได้เป็น 2 เท่าจากปกติ 215 กรัม/ตัว/วัน (Frank, 1998)

การเสริมนมแม่เหลืองแก่ลูกสุกรแรกคลอดจากการรีดนมแม่เหลืองจากเต้านมแม่สุกรเป็นวิธีที่ง่าย เสียค่าใช้จ่ายน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการเสริมภูมิคุ้มกันโดยวิธีอื่นๆ การทดลองนี้เป็นการศึกษาผลของการได้รับนมแม่เหลืองให้แก่ลูกสุกรแรกคลอดในปริมาณ และวิธีการที่ต่างกัน เพื่อนำข้อมูล และวิธีการมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตในอุตสาหกรรมการผลิตสุกรอย่างมีประสิทธิภาพต่อไปในอนาคต โดยได้ทำการวัดระดับภูมิคุ้มกันของโรคอหิวาต์สุกร และ

โรคพิษสุนัขบ้าเทียม ที่ระยะเวลาต่างๆซึ่งโรคดังกล่าวเป็นโรคที่มีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมการเลี้ยงสุกรในลำดับต้นๆ หากผลการถ่ายทอดภูมิคุ้มกันของทั้งสองโรคเป็นไปในทิศทางเดียวกันเป็นไปได้ว่าจะส่งผลต่อการถ่ายทอดภูมิคุ้มกันต่อโรคอื่นในทิศทางเดียวกัน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการถ่ายทอดภูมิคุ้มกันโรคอหิวาต์สุกรและโรคพิษสุนัขบ้าเทียมระหว่างลูกสุกรที่ดูดนมน้ำเหลืองกับลูกสุกรที่ได้รับการกรอกนมน้ำเหลือง เมื่อลูกสุกรอายุ 3 สัปดาห์ และ 5 สัปดาห์
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตจนถึงหย่านมของลูกสุกรที่ดูดนมน้ำเหลืองกับลูกสุกรที่ได้รับการกรอกนมน้ำเหลือง
3. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการถ่ายทอดภูมิคุ้มกันโรคอหิวาต์สุกรระหว่างลูกสุกรที่ได้รับการกรอกนมน้ำเหลืองในอัตราส่วน 1 ใน 3 กับกลุ่มที่ได้รับการกรอกนมน้ำเหลืองในอัตราส่วน 2 ใน 3 ของปริมาณนมน้ำเหลืองที่รีดได้ภายในระยะเวลา 6 ชั่วโมงหลังคลอด เมื่อลูกสุกรอายุ 6 ชั่วโมง 3 สัปดาห์ และ 6 สัปดาห์
4. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตต่อวันของลูกสุกรหย่านม และในช่วงสุกรขุนของลูกสุกรที่ได้รับการกรอกนมน้ำเหลืองในอัตราส่วน 1 ใน 3 กับกลุ่มที่ได้รับการกรอกนมน้ำเหลืองในอัตราส่วน 2 ใน 3 ของปริมาณนมน้ำเหลืองที่รีดได้ภายในระยะเวลา 6 ชั่วโมงหลังคลอด

การตรวจเอกสาร

ปัจจุบันปริมาณผลผลิตลูกต่อครอกของแม่สุกรพัฒนาไปมาก ขนาดครอกที่ใหญ่ขึ้นมีผลต่อลักษณะของลูกสุกร กว่า 10 เปอร์เซ็นต์ ของลูกสุกรตายก่อนหย่านมเกิดจากหลายสาเหตุ เช่น การเปลี่ยนแปลงขนาดครอก การถูกแม่สุกรทำร้าย หรือไม่ได้รับน้ำนม และพบว่ามักมีลูกสุกรแรกคลอดที่อ่อนแอรวมอยู่เสมอ (Varley, 1995) การจัดการดูแลลูกสุกรจึงมีความสำคัญเป็นอันดับต้นๆ ซึ่งเป็นการช่วยลดอัตราการสูญเสียในเล้าคลอดได้ทางหนึ่ง (Svendsen *et al.*, 2005; Dividich *et al.*, 2005) ลูกสุกรเกิดใหม่มีภูมิคุ้มกันในร่างกายต่ำและยังไม่สามารถสร้างภูมิคุ้มกันขึ้นเองได้ เนื่องจากอิมมูโนโกลบูลิน (Immunoglobulin ; Ig) หรือแอนติบอดี (Antibody ; Ab) ของแม่สุกรไม่สามารถผ่านเยื่อของรกไปยังลูกสุกรได้ (Gaskins *et al.*, 1995; Rooke and Bland, 2002) ระดับของ Ig ใน ชีรุมลูกสุกรไม่ได้ผ่านรกขณะแม่สุกรอู้มท้อง แต่ได้มาจากการได้รับนม น้ำเหลืองจากแม่สุกรเท่านั้น ดังนั้นนม น้ำเหลืองจึงเป็นแหล่งของ Ig ที่สำคัญที่ลูกสุกรแรกเกิดควรได้รับ ซึ่งโดยส่วนมากเป็น Ig ชนิดแกมมา (IgG) (Rooke and Bland, 2002) โดยลูกสุกรสามารถดูดซึม Ig ได้มากที่สุดภายใน 4-12 ชั่วโมงหลังจากดูดนม น้ำเหลือง และจะมีระดับ Antibody ในเลือดชีรุมเท่ากับแม่สุกรภายใน 24 ชั่วโมงหลังจากเกิด ซึ่งช่วยให้ลูกสุกรสามารถต้านทานต่อโรคได้ (Gaskins, 1996)

นม น้ำเหลือง (Colostrum)

นม น้ำเหลือง คือ นมแรกคลอดเกิดขึ้นโดยเริ่มจากกระบวนการสังเคราะห์น้ำนม (Pre – Colostrum) และเก็บรวบรวมไว้ที่ต่อมน้ำนม (Mammary Glands) ในช่วงไม่กี่ชั่วโมงก่อนคลอดของแม่สุกรไปจนถึงหลังคลอด 24 ชั่วโมง ซึ่งในนม น้ำเหลืองจะมีลักษณะข้นกว่าน้ำนมธรรมดา มีปริมาณ Protein สูงมาก โดยเฉพาะ Globulin ซึ่งมีภูมิคุ้มกันโรคจากแม่สุกรที่ถ่ายไปให้ลูก (Klobasa and Butler, 1987) ผลจากการคลอดทำให้เกิดกลไกการสร้างนม น้ำเหลืองขึ้นภายใต้อิทธิพลของฮอร์โมน Estrogen และ Progesterone ในนม น้ำเหลืองพบ Antibody จำนวนมาก ซึ่งเป็น IgG (60-90%) ที่เหลือเป็น IgA และ IgM ซึ่งทั้งหมดมีความสำคัญต่อลูกสุกรมาก จำเป็นต้องได้รับนม น้ำเหลืองเพื่อให้ภูมิคุ้มกันโรคในระยะต้นก่อนที่จะมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นน้ำนมธรรมดา (Mature milk) (Varley, 1995) ถึงแม้ว่าลูกสุกรแรกเกิดมีน้ำหนักมากกว่าแต่เสี่ยงต่อการตายก่อนหย่านมเช่นกันหากได้รับนม น้ำเหลืองไม่เพียงพอ (Dividich, 2005)

Rooke and Bland (2002) กล่าวว่านม น้ำเหลืองและน้ำนมจากแม่สุกรเป็นทั้งแหล่งอาหารและภูมิคุ้มกันตามธรรมชาติสำหรับลูกสุกรซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่ง นม น้ำเหลืองที่แม่สุกรผลิต

ให้แก่ลูกสุกรจะอยู่ในช่วง 2-3 วันแรกหลังจากคลอด ในนม น้ำเหลืองจะมีภูมิคุ้มกันต่างๆที่ถ่ายทอดจากแม่สุกรมายังลูก เพราะฉะนั้น การที่แม่สุกรสามารถผลิตนม น้ำเหลืองให้แก่ลูกสุกรได้เพียงพอ และลูกสุกรได้รับนม น้ำเหลืองในทันทีหลังจากเกิดเป็นผลดีต่อลูกสุกรโดยตรง ชลดดา (2547) กล่าวว่า การที่ลูกสุกรแรกคลอดได้รับนม น้ำเหลืองน้อย ลูกสุกรจะได้รับภูมิคุ้มกันจากแม่สุกรและสารอาหารน้อย ส่งผลให้ลูกสุกรโตช้า เมื่อหย่านมไปจะมีแนวโน้มที่จะแย่งอาหารช่วงอนุบาลไม่ดี โดยอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยของลูกสุกรที่มีน้ำหนักแรกเกิดต่ำเมื่อเทียบกับลูกสุกรที่มีน้ำหนักแรกเกิดสูงจะลดลง 31 เปอร์เซ็นต์ในช่วงคูนมและ 26 เปอร์เซ็นต์ในช่วงอนุบาล (Hurley, 2005) ในส่วนรายงานของ กิจจา (2547) กล่าวถึงสภาวะโรคปอดในปัจจุบันและแนวทางแก้ไขว่า การที่ลูกสุกรไม่ได้รับภูมิคุ้มกันที่เพียงพอจากนม น้ำเหลือง ทำให้อัตราการตายก่อนหย่านมสูงขึ้น นอกเหนือจากความเสียหายเรื่องการแท้งลูก ลูกตายคลอด และปัญหาลูกกรอกที่สูงขึ้น ที่สำคัญ ความเสียหายในลูกสุกรอนุบาลในช่วงถัดมาจะสูงขึ้นมาก (มากกว่า 10-15%) จากการติดเชื้อ PRRS และแบคทีเรียแทรกซ้อน โดยเฉพาะจากเชื้อ Ss (*Streptococcus suis*) ที่ก่อโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบ จากสเตรปโตคอคคัส และ Hp (*Hemophilus parasuis*) ที่ก่อโรคเกลสเซอร์ส่งผลให้สุขภาพของสุกรที่เข้าขุน ไม่สมบูรณ์พอ และกระทบต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโต

องค์ประกอบของนม น้ำเหลืองในแม่สุกร (Composition of sow's colostrum)

องค์ประกอบของนม น้ำเหลืองและน้ำนมธรรมชาติมีความผันแปรขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ความผันแปรระหว่างแม่สุกรแต่ละตัว สายพันธุ์ สูตรอาหาร ความแตกต่างเนื่องจากหุ่นแม่สุกร ความผันแปรตามสภาพการณ์ของการสัมผัสโรค นอกจากนี้องค์ประกอบของน้ำนมที่ตรวจวัดยังขึ้นอยู่กับเทคนิคในการเก็บตัวอย่างน้ำนม วิธีการในการเก็บรักษา และการวิเคราะห์ทางเคมี โดยปกติองค์ประกอบของนม น้ำเหลืองจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากโดยเฉพาะช่วง 2-3 วันหลังคลอด เป็นการเปลี่ยนแปลงจาก Colostrums ไปสู่รูปของน้ำนมธรรมชาติ (Mature milk) นอกจากนี้ยังพบการลดลงของ Total solid, โปรตีน และแล็ก ในทางตรงกันข้ามสัดส่วนของน้ำตาลแลคโตส และไขมันมีความเข้มข้นขึ้น (ตารางที่ 1) (Hacker *et al.*, 1972)

ตารางที่ 1 องค์ประกอบหลักในนม น้ำเหลือง และ น้ำนมธรรมชาติของแม่สุกร (กรัม/ปริมาณน้ำนม 100 กรัม)

องค์ประกอบ	นม น้ำเหลือง	น้ำนมธรรมชาติ
Total Solids	24.8	18.7
Protein	15.1	5.5
Non-protein Nitrogen	0.3	0.3
Lactose	3.4	5.3
Fat	5.9	7.6
Ash	0.7	0.9

ที่มา : ดัดแปลงจาก Darragh A.J. และ Moughan P.J. (1998)

Hurley (2005) รายงานว่า โปรตีนที่พบในน้ำนม แบ่งได้ 2 ชนิด คือ เคซีน (casein) และเวย์โปรตีน (whey protein) ซึ่งในเวย์โปรตีนประกอบด้วย ซีรัมอัลบูมินจากเลือด (serum albumin), alpha-lactalbumin, beta-lactoglobulin, immunoglobulin G (IgG), immunoglobulin A (IgA), Immunoglobulin M (IgM), lactoferin และโปรตีนชนิดอื่น โดยมีสัดส่วนของโปรตีนเคซีนและเวย์โปรตีนแตกต่างกัน (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 สัดส่วนของโปรตีนในนม น้ำเหลือง และ น้ำนมธรรมชาติ

สัดส่วนโปรตีน	นม น้ำเหลือง	น้ำนมธรรมชาติ
โปรตีนทั้งหมด (กรัม/นม 100 กรัม)	15.14	5.47
เคซีน (กรัม/นม 100 กรัม)	1.48	2.74
เวย์ (กรัม/นม 100 กรัม)	14.75	2.22
ซีรัมอัลบูมิน (มก./น้ำนม 1 มล.)	15.79	4.61
IgG (มก./น้ำนม 1 มล.)	95.6	0.9
IgA (มก./น้ำนม 1 มล.)	21.2	5.3
IgM (มก./น้ำนม 1 มล.)	9.1	1.4
Lactoferin (กรัม/น้ำนม 1 มล.)	1200	<100

ที่มา: Darragh, A.J. และ Moughan P.J. (1998)

เวย์โปรตีนมีอยู่ในนม น้ำเหลืองประมาณร้อยละ 90 ของโปรตีนทั้งหมดที่พบในนม น้ำเหลืองโดยเฉพาะช่วงแรกคลอด และจะลดลงมากกว่าร้อยละ 60 หลังจากคลอด 5 วันไปแล้ว เวย์โปรตีนที่พบในนม น้ำเหลืองในปริมาณมากนั้นประกอบไปด้วย Immunoglobulin หลัก 3 ชนิดซึ่งเป็นระบบภูมิคุ้มกันที่สามารถส่งผ่านไปยังลูกสุกรแรกเกิดโดยตรง โดยเฉพาะ Immunoglobulin G (IgG) ซึ่งเป็น Immunoglobulin ที่พบมากถึง 76% ของ Ig ทั้งหมด และความเข้มข้นของ IgG ในนม น้ำเหลืองจะมีปริมาณลดลง ตั้งแต่ 24 ชั่วโมงหลังคลอด การเปลี่ยนแปลงของปริมาณ Ig ในนม น้ำเหลืองนั้นเป็นไปในทิศทางเดียวกับความสามารถในการดูดซึม Ig เข้าสู่ลำไส้ และกระแสเลือดของลูกสุกร และเป็นทางเดียวในการส่งเสริมภูมิคุ้มกันให้กับลูกสุกรแรกคลอด (Klobasa and Butler, 1987)

Burton and Smith (1997) กล่าวว่าในนม น้ำเหลืองมี Proteolytic enzyme และ Trypsin inhibitor ดังนั้นโปรตีนในนม น้ำเหลืองจึงไม่ถูกย่อยใช้เป็นอาหาร แต่จะถูกดูดซึมเข้า Epithelial cell ของ Ileum แล้วผ่านเข้าไปใน Intestine capillary เข้าสู่กระแสโลหิต กระบวนการดูดซึม IgG จากนม น้ำเหลืองผ่านทางเซลล์ของลำไส้ นั้นเกิดขึ้นโดย IgG จะเข้าติดกับ Fc Rn ซึ่งเป็นตัวรับ IgG บนผิวเซลล์ของลำไส้ จากนั้น IgG จะเข้ามาในเซลล์แล้วส่งออกนอกเซลล์เข้าสู่กระแสโลหิต

องค์ประกอบอื่นๆ

นอกจากองค์ประกอบทางโภชนา และภูมิคุ้มกันแล้ว ในนม น้ำเหลืองยังประกอบไปด้วยฮอร์โมน และสารตั้งต้นมากมายที่ช่วยสนับสนุนทั้งการเจริญเติบโตและการเสริมสร้างภูมิคุ้มกันให้กับลูกสุกร เช่น Growth factor ได้แก่ epidermal growth factor (EGF) และ insulin-like growth factor I (IGF-I) ซึ่งประกอบอยู่ใน lacteal secretions เป็นปัจจัยเสริมการพัฒนาของระบบลำไส้ในลูกสุกรแรกคลอด Colostral IGF-I ยังมีอิทธิพลต่อลูกสุกรแรกคลอดทางด้านระบบภูมิคุ้มกัน เช่นเดียวกันกับ cytokine หลายชนิดซึ่งพบในนม น้ำเหลือง (Frank, 1998)

ระบบภูมิคุ้มกันจากแม่สุกร (Maternal Immunity)

ระบบภูมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะ (Non Specific Immunity)

ภูมิคุ้มกันในกระแสเลือด Humoral Immunity ที่ลูกสุกรจะได้รับจากนม น้ำเหลืองดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ยังมีภูมิคุ้มกันชนิดอื่นๆที่ลูกสุกรแรกคลอดได้รับจากแม่สุกร เช่น ระบบภูมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะ (Non-specific immunity) ได้แก่ Macrophage, Leukocyte, Neutrophil,

Eosinophil และอื่นๆอีกมาก ระบบภูมิคุ้มกันเหล่านี้ซึ่งสามารถตรวจพบได้ในนม น้ำเหลือง ไปจนถึง น้ำนมธรรมชาติ (Vercruysse and Gabriel, 2005) ระบบภูมิคุ้มกันชนิดต่างๆมีบทบาทแตกต่างกันไป และมีความสำคัญและความจำเป็นต่อลูกสัตว์ทั้งสิ้น ยกตัวอย่างในกรณีของ Suradhat et al. (2007) ทำการศึกษาในโรคอหิวาต์สุกร (classical swine fever หรือ hog cholera) มีสาเหตุจากเชื้อไวรัส อหิวาต์สุกร (classical swine fever virus; CSFV) จัดเป็นโรคระบาดร้ายแรงที่สำคัญ ที่ก่อให้เกิด ความเสียหายต่ออุตสาหกรรมการเลี้ยงสุกรทั่วโลก รวมทั้งในประเทศไทยโดยศึกษาตรวจวัดการ ทำงานของภูมิคุ้มกันชนิดเซลล์ (cell-mediated immunity; CMI) ในสุกร และการศึกษาปัจจัยที่มีผล ต่อการกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มโรคอหิวาต์สุกรในสุกรที่ได้รับวัคซีน พบว่าภูมิคุ้มกันชนิดเซลล์มี บทบาทที่สำคัญในการป้องกันการเกิดโรคในสุกรที่ได้รับเชื้อไวรัสอหิวาต์สุกร อย่างไรก็ตามยังมี อีกหลายปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการสร้างภูมิคุ้มกันโรคในตัวสุกรที่ได้รับวัคซีนที่ จะต้องนำมาพิจารณาร่วมด้วยในการวางแผนในการให้วัคซีนเพื่อควบคุมและป้องกันโรค ปัจจัย เหล่านี้ได้แก่ ภูมิคุ้มกันถ่ายทอดจากแม่สุกร (maternal immunity) อายุของลูกสุกรในขณะที่ได้รับ วัคซีน วิธีการให้วัคซีน และการติดเชื้ออื่นแทรกซ้อนในระหว่างการให้วัคซีนหรือในช่วงที่ได้รับ เชื้ออหิวาต์สุกร

Frank (1998) กล่าวว่านอกจาก colostral immunoglobulin ในนม น้ำเหลืองยังมี leukocytes, neutrophils, macrophages และ lymphocytes ซึ่งสามารถตรวจวัดได้ในกระแสเลือดและระบบต่อม น้ำเหลืองที่ 24 ชั่วโมงหลังจากได้รับนม น้ำเหลือง และจากการศึกษาในลูกโคยังพบว่า colostral leukocytes และระดับของ colostral antibodies IgA และ IgM ที่ได้รับจากแม่สุกรสามารถทำลายเชื้อ *Escherichia coli*. อีกทั้งยังเพิ่ม lysozyme activity เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำลายเชื้อโรคอีกด้วย

ร่างกายสร้างระบบภูมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะต่อไวรัส หลายประการ ดังเช่น การทำลาย ไวรัสด้วยเอนไซม์ lysozyme น้ำย่อย รวมทั้งน้ำดี (bile) เป็นต้น แต่ที่สำคัญที่สุด คือ interferon ซึ่ง เป็นสารที่สร้างจากเซลล์ที่ติดเชื้อมาจากไวรัส (viral infected cell) เซลล์เหล่านี้จะสร้างและปล่อยสาร interferon ออกนอกเซลล์ สารนี้จะหยุดการติดเชื้อจากไวรัสที่จะเข้าไปในเซลล์ได้ มีเซลล์หลายชนิดที่ สามารถสร้าง Interferon ได้ เช่น viral-infected macrophage, lymphocyte, fibroblast และ antigen-stimulated T cell นอกจากไวรัสแล้วยังมีสารอื่นที่สามารถกระตุ้นให้เซลล์สร้าง interferon ได้ เช่น endotoxin, phytohemagglutinin และแบคทีเรียบางชนิด ซึ่งวิธีการหยุดยั้งไวรัสของ Interferon เกิดขึ้นได้โดยที่ interferon จะเข้าไปยึดกับตัวรับ (receptor) ที่อยู่บนผิวเซลล์ข้างเคียง และป้องกันมิ ให้ไวรัสเข้ามาเกาะติดกับเซลล์นั้น หรือ Interferon สามารถกระตุ้นให้เซลล์สร้างเอนไซม์บางชนิด ที่มีผลในการหยุดยั้งการสร้างโปรตีนของ ไวรัส นอกจากนี้ความหลากหลายของเซลล์ที่หลัง

ออกมาในน้ำนม เพื่อป้องกันการติดเชื้อทั้งจากเต้านมและจากระบบทางเดินอาหารของลูกสุกร คือ neutrophils และ lymphocytes ซึ่งพบมากในนม น้ำเหลืองแต่จะลดลงหลังจากนั้น (โสมทต, 2538)

ผลงานวิจัยหลายจากหลายแหล่งชี้ให้เห็นถึงความสามารถในการเสริมสร้างระบบภูมิคุ้มกันในลูกสุกรแรกคลอด แม้ว่าลูกสุกรเมื่อเกิดใหม่ยังคงไม่สามารถสร้างภูมิคุ้มกันได้ด้วยตัวเอง การทำวัคซีนในแม่สุกรจะส่งผลต่อปริมาณ Antibody ในเลือดของแม่สุกรซึ่งจะถูกส่งผ่านไปยังลูกโดยผ่านน้ำเหลืองซึ่งทำให้ลูกสุกรของแม่นั้นมีภูมิคุ้มกันต่อโรคได้ ดังเช่นการทดลองการถ่ายทอดภูมิคุ้มกันต่อโรคอหิวาต์สุกร (Suradhut, 2007) แม้ว่าต่อมาภูมิคุ้มกันที่ได้รับจากแม่สุกร (Maternal antibody) จะมีผลตอบสนองต่อการทำวัคซีนในลูกสุกร แต่พบว่าภูมิคุ้มกันที่ลูกสุกรได้รับจากแม่นั้นจะลดลงไปเมื่อลูกสุกรอายุ 6 สัปดาห์การทำวัคซีนจะมีผลตอบสนองอย่างชัดเจน (Mussgay, 2007) จากรายงานของ Terpstra (1977) กล่าวว่า แม่สุกรที่มีการตรวจพบเชื้อในกระแสเลือด (Seropositive) มีการส่งผ่าน Antibody ไปยังลูกผ่านน้ำเหลืองซึ่งช่วยลดอัตราการตายในลูกสุกรได้ภายใน 5 สัปดาห์แรกหลังคลอด แม้ว่าจะไม่สามารถป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อ ไวรัสได้ในทางตรงกันข้ามกับแม่สุกรที่ไม่ได้รับเชื้อจะทำให้ลูกสุกรมีความไวต่อการติดเชื้อด้วย

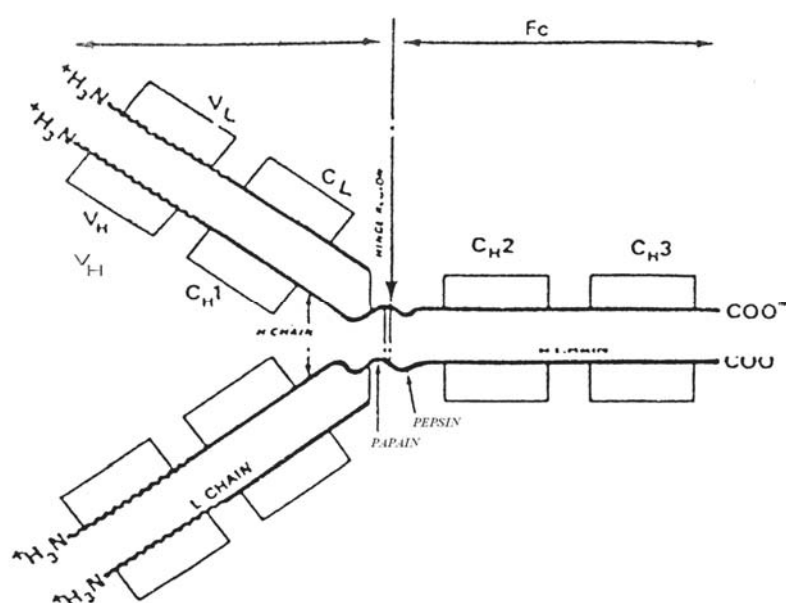
ระบบภูมิคุ้มกันแบบจำเพาะ (Specific immunity)

แอนติบอดี (antibody) หรือก็คือ Ig (Immunoglobulin) จัดเป็นโปรตีนจำพวกแกมมา - โกลบูลิน มีหน้าที่ทำปฏิกิริยากับแอนติเจน มีคุณสมบัติเป็นไกลโคโปรตีน ประกอบด้วยโพลีเปปไทด์ 82-96 % และคาร์โบไฮเดรต 4-8% กำเนิดจากลิมโฟไซต์ และพลาสมาเซลล์สร้างขึ้นเพื่อตอบสนองการกระตุ้นจากแอนติเจน อิมมูโนโกลบูลินแต่ละโมเลกุลจะมีความจำเพาะกับแอนติเจนเฉพาะตัว (ประพันธ์ และคณะ, 2527)

แอนติบอดีสามารถทำลายไวรัส หรือป้องกันการบุกรุกเข้าในเซลล์ของไวรัสได้หลายวิธี เช่นป้องกันการ Absorption ของไวรัสเข้าในเซลล์ กระตุ้นการกลืนทำลายไวรัสโดย Macrophage กระตุ้นให้มีการแตกทำลายของไวรัสโดยคอมพลีเมนต์ ทำให้ไวรัสมีการจับกลุ่มซึ่งจะช่วยลดจำนวนไวรัสอิสระที่จะเข้าในเซลล์ ดังนั้น circulating antibody จึงทำให้เกิด Neutralization ของไวรัส การจับยึดกันระหว่างแอนติบอดีกับไวรัสอาจจะไม่ทำให้ไวรัสตาย และการเกิด Virus neutralization จะถูกจำกัดอยู่ในบริเวณที่แอนติบอดีสามารถเข้าไปได้เท่านั้น นอกจากนี้ความสามารถที่สำคัญอย่างหนึ่งคือแอนติบอดีสามารถทำลายเซลล์ที่มีไวรัสอาศัยอยู่ได้ โรคที่พบได้ในลักษณะเช่นนี้ได้แก่ Newcastle disease, rabies, bovine viral diarrhea, infectious bronchitis,

feline leucopenia โดยแอนติบอดีจะทำลายเซลล์เหล่านั้นได้จากการเข้าร่วมของคอมพลีเมนต์ และ ADCC reaction จาก cytotoxic cell ทั้งหลาย เช่น lymphocyte, macrophage, neutrophil, NK cell ซึ่งมี Fc receptor ที่ผิวเซลล์ (โสมทิต, 2538)

Fudenberg *et al.* (1980) ได้กล่าวถึงโครงสร้างพื้นฐานของ IgG พบว่าสายยาวเส้นหนึ่งจะประกอบด้วย 2 ส่วน คือ H-chain variable หรือ V_H region และ H-chain constant หรือ C_H region ซึ่งที่ C_H region จะแบ่งออกเป็นโดเมน (domain) CH_1 CH_2 และ CH_3 (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 ลักษณะโครงสร้างพื้นฐานอิมมูโนโกลบูลิน

ที่มา: Fudenberg *et al* (1980)

บริเวณ V region ที่อยู่ทางปลายด้านอะมิโนจะมีหน้าที่จับกับแอนติเจน การที่กรดอะมิโนเปลี่ยนแปลงมากก็เพื่อให้เหมาะสมกับการจับกับแอนติเจนแต่ละชนิด เรียกส่วนนี้ว่า จุดที่ใช้รวมตัวกับแอนติเจน (antigen binding site) และจากการศึกษาพบว่า IgG 1 โมเลกุลสามารถจับกับแอนติเจนได้ 2 ตำแหน่ง Hinge region คือ ตำแหน่งบนสายยาวของ Ig ส่วนที่ CH_1 ต่อกับ CH_2 (Fudenberg *et al.*, 1980)

IgA

IgA สร้างจาก plasma cell ซึ่งพบ submucosa ของลำไส้ IgA บางโมเลกุลจะรวมเข้ากับตัวรับ (receptor) ซึ่งจำเพาะกับ IgA เรียกว่า polymeric immunoglobulin receptor (plgR) ที่พบบน basal surface ของ epithelial cell IgA นั้นจะถูกส่งออกนอกเซลล์ในรูปของ secretory IgA ในสัตว์บางชนิดเช่น หนู กระต่าย และไก่ นั้น พบว่าประมาณ 30-75% ของ IgA ที่สร้างจากผนังลำไส้จะถูกดูดซึมเข้าตับ ซึ่งเซลล์ตับ (hepatocyte) จะสร้าง plgR บนผิวเซลล์เพื่อรับกับ IgA แล้วนำเข้าเซลล์ และจะส่งออกนอกเซลล์อีกครั้งในรูปของ secretory IgA เข้าไปในน้ำดี (bile) ดังนั้น IgA จึงพบในน้ำดีได้มากในสัตว์กลุ่มนี้ (Gaskins and Kelly, 1995)

นอกจากนี้ IgA เป็นแอนติบอดีที่สำคัญในระบบ mucosal immunity จากการที่พบว่า มี IgA – producing plasma cell ในส่วน lamina propria ของลำไส้ หรือการเกิด secretory mechanism ที่ส่งผ่าน IgA เข้าในลำไส้ รวมทั้งการที่ IgA สามารถทนต่อน้ำย่อยในลำไส้ได้ ย่อมเป็นสิ่งที่ช่วยชี้ให้เห็นว่า IgA สำคัญต่อ mucosal immunity เพียงใด IgA ไม่สามารถทำลายแบคทีเรียได้ ไม่ยึดติดกับ macrophage หรือช่วยให้เพิ่มการกลืนทำลายและไม่ทำปฏิกิริยากับ complement แต่บทบาทสำคัญในการป้องกันการติดเชื้อของ IgA ก็คือ การจับยึดกับจุลชีพป้องกันมิให้จุลชีพเกาะติดกับ epithelial cell ของลำไส้ได้ ตัวอย่างของการป้องกันการติดเชื้อด้วยแอนติบอดีชนิดนี้ได้แก่ *E.coli* ที่มี K88 antigen ซึ่งเป็น pilli ใช้เกาะติดกับเซลล์ และแอนติบอดีที่จำเพาะต่อ K88 antigen นี้จะหยุดยั้งการเกาะติดของแบคทีเรียชนิดนี้เป็นผลทำให้ไม่เกิดการติดเชื้อนี้ได้ (โสมทต, 2538)

IgG

IgG เป็น Ig ที่มีมากที่สุดในซีรัม และมีความสำคัญมากที่สุดในการคุ้มกันร่างกาย เป็น Ig ชนิดเดียวที่สามารถผ่านรกได้ พบว่ามีคาร์โบไฮเดรตเป็นองค์ประกอบอยู่ประมาณ 2.5% ซึ่งหากแบ่ง IgG ออกเป็นคอมพลีเมนต์ได้ 4 ชนิด คือ IgG₁ IgG₂ IgG₃ IgG₄ จัดเป็นพวกแกมมา-โกลบูลิน เมื่อนำมาวิเคราะห์โครงสร้างพื้นฐานพบว่า IgG ประกอบด้วยสายเปปไทด์ 4 เส้น เป็นสายยาว (Heavy chain หรือ H chain) เหมือนกัน 2 เส้น และสายสั้น (Light chain หรือ L chain) 2 เส้น และพันธะอนโควาเลนต์ (Non-covalent) อื่นๆ ซึ่งจะทำให้โมเลกุลของ Ig เกิดการงอพับ และบิดเป็นห่วงได้ (ประพันธ์ และคณะ, 2527)

Gaskins and Kelly (1995) ทำการศึกษาบทบาทของ IgG ในกลุ่มสัตว์จำพวกหนูและสัตว์เคี้ยวเอื้องพบว่า IgG ยังมีลักษณะคล้าย secretory IgA ซึ่งสามารถหยุดยั้งการเกาะติดของแบคทีเรียในลำไส้ได้ รวมทั้งสามารถทำลายไวรัสได้ แต่ในสัตว์ชนิดอื่นนั้น IgG ไม่มีบทบาทมากนักในการทำลายสิ่งแปลกปลอมในระบบทางเดินอาหาร ในระยะแรกปริมาณ IgG ที่ส่งผ่านไปยังลูกสุกรแรก

คลอดโดยนม น้ำเหลืองยังมีปริมาณมาก และ จะลดลงเรื่อยๆเมื่อเกิดกระบวนการสร้างน้ำนม
ธรรมชาติจนกระทั่งระดับของ IgA ถูกสร้างขึ้นมาทดแทน จนกระทั่งถึงระยะที่ลูกสุกรสามารถสร้าง
ภูมิคุ้มกันขึ้นเองได้

IgM

IgM แอนติบอดีชนิดที่พบมากในลำไส้ของลูกสัตว์อ่อน แต่มีประสิทธิภาพค่อนข้างจำกัด
(โสมทัต, 2538)

IgE

IgE พบมากในสัตว์ที่มีการติดเชื้อพยาธิตัวกลม ช่วยในการขับพยาธิออกโดยกระตุ้น mast
cell ให้หลั่งสารที่กระตุ้นให้ลำไส้มีการบีบตัว รวมทั้งเพิ่มปริมาณของน้ำในลำไส้ (โสมทัต, 2538)

ปัจจัยที่มีผลต่อการได้รับภูมิคุ้มกันผ่านนม น้ำเหลือง

การที่ลูกสุกรจะได้รับภูมิคุ้มกันจากแม่สุกรผ่านนม น้ำเหลืองได้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ
ปัจจัยหลายประการดังต่อไปนี้

ระยะเวลาที่ได้รับนม น้ำเหลืองครั้งแรกหลังจากคลอด

Rooke and Bland (2002) กล่าวว่าลูกสุกรจะได้รับ Antibody จากนม น้ำเหลืองเพื่อนำไปใช้
ในระบบภูมิคุ้มกันในร่างกายโดยเฉพาะทางระบบเลือด โดยผ่านผนังลำไส้ และผนังหลอดเลือด ซึ่ง
ผนังลำไส้เล็กของลูกสุกรยังคงสามารถให้สารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ โดยเฉพาะ Immunoglobulin
หรือ Antibody เข้าผ่านผนังลำไส้เล็กได้ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง Sangild (2003) พบว่าลำไส้ของลูก
สัตว์ที่เกิดใหม่จะสามารถเปิดรับเพื่อดูดซึม Ig ซึ่งมีโมเลกุลขนาดใหญ่ได้ แต่ความสามารถดังกล่าว
จะลดลงอย่างรวดเร็วหลังจากเกิดไม่นาน และหลังจากนั้น Epithelial cell ของลำไส้จะปิดทำให้ Ig
ไม่สามารถส่งผ่านได้อีก สอดคล้องกับ Westrom *et al.* (1984) รายงานว่าในลูกสุกรแรกคลอด
โมเลกุลที่มีขนาดใหญ่สามารถถูกส่งผ่านเข้าสู่ผนังลำไส้เล็กได้ในช่วงระยะเวลานี้ ซึ่งท้ายที่สุด
ผนังลำไส้เล็กก็จะปิดลงโดยส่วนใหญ่พบที่ลูกสุกรอายุ 18 ชั่วโมงหลังคลอด และจะปิดกันโดย
สมบูรณ์ที่อายุ 36 ชั่วโมง ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Svendsen *et al.* (1984) โดยให้ลูกสุกร
แรกคลอดดื่มนม น้ำเหลืองเป็นเวลา 19-22 ชั่วโมงทันทีหลังคลอดผลปรากฏโดยชัดเจนว่า

ประสิทธิภาพการถ่ายทอดภูมิคุ้มกันที่ลูกได้รับผ่านทางน้ำนมได้ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) และจากงานทดลองของ I. M. Bland *et al.* (2003) ซึ่งให้เห็นว่าระยะที่ลูกสุกรแรกคลอดได้รับนม น้ำเหลืองหลังจากคลอดส่งผลต่อปริมาณน้ำนมที่ได้รับซึ่งสอดคล้องกับปริมาณ IgG ที่ได้รับเข้าสู่ กระแสเลือดเช่นเดียวกัน (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ปริมาณนม น้ำเหลืองที่ลูกสุกรได้รับต่อครอกและปริมาณ IgG ที่ได้รับ และพลาสมา (IgG, g/kg. live weight) ที่ระยะเวลา 0, 8 และ 12 ชั่วโมงหลังคลอด

	ระยะเวลาในการให้ดูดนม(ชั่วโมง)		
	0	8	12
เริ่มดูดนมน้ำเหลืองที่ 12 ชั่วโมง หลังคลอด			
ปริมาณนม น้ำเหลืองที่ได้รับ (มิลลิลิตร)	220	208	205
ปริมาณ IgG ที่ได้รับ (มิลลิกรัม)	9.49	5.88	5.00
ปริมาณพลาสมา IgG (มิลลิกรัม)	2.77	2.44	2.10
อัตราส่วนระหว่างพลาสมา IgG : ปริมาณ IgG ที่ได้รับ (มิลลิกรัม)	0.32	0.39	0.47
เริ่มดูดนมน้ำเหลืองที่ 24 ชั่วโมง หลังคลอด			
ปริมาณนม น้ำเหลืองที่ได้รับ (มิลลิลิตร)	373	372	355
ปริมาณ IgG ที่ได้รับ (มิลลิกรัม)	13.34	9.21	8.00
ปริมาณพลาสมา IgG (มิลลิกรัม)	2.54	2.36	2.37
อัตราส่วนระหว่างพลาสมา IgG : ปริมาณ IgG ที่ได้รับ (มิลลิกรัม)	0.21	0.26	0.29

ที่มา: I. M. Bland *et al.* (2003)

ลูกสุกรแรกคลอดเมื่อได้รับ Immunoglobulin หรือ Ig โดยตรงจากการดูดนมน้ำเหลือง ซึ่ง Ig จะถูกดูดซึมทางลำไส้เข้าสู่กระแสเลือดซึ่งโดยส่วนใหญ่จะยังคงอยู่ตลอดช่วงของการดูดนมของลูกสุกรและลดลงเรื่อยไปจนกระทั่งหย่านม (Svendsen *et al.*, 1990) เป็น Passive antibody immunity ประกอบไปด้วย Ig หลักได้แก่ IgG, IgM, IgA ส่วนที่มีความสำคัญที่สุดคือ IgG พบในปริมาณสูงถึง 75% ของปริมาณ Ig ทั้งหมดที่พบในนม น้ำเหลือง (ตารางที่ 4) อย่างไรก็ตาม องค์ประกอบและความเข้มข้นของ Ig จะลดลงอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะ 24 ชั่วโมงหลังจากคลอด (Klobasa and Butler, 1987) และจากการที่ปริมาณความเข้มข้นของ Ig ในนม น้ำเหลืองลดลงอย่างรวดเร็วจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งที่ลูกสุกรจะต้องได้รับ Ig อย่างรวดเร็วและเพียงพอในชั่วโมงแรกหลังเกิดก่อนที่จะลำไส้ของลูกสุกรจะปิดกั้นซึ่งจะทำให้ Ig ไม่สามารถซึมผ่านผนังลำไส้ได้ (Holland, 1990)

ตารางที่ 4 ความเข้มข้นของ Immunoglobulins (มก./มล.) ระหว่างการให้นม

วันที่	IgG	IgM	IgA
0	95.6	9.1	21.2
0.5	32.1	4.2	10.1
1	14.2	2.7	6.3
3	3.5	2.3	5.5
7	1.5	1.8	4.8
14	1.0	1.5	4.8
21	0.9	1.5	5.3
42	0.8	1.8	9.4

ที่มา: Klobasa and Butler (1987)

ช่วงเวลาที่ลำไส้สามารถดูดซึม Antibody ได้ดีขึ้นกับชนิดของสัตว์และช่วงเวลาที่สัตว์สามารถดูดซึมได้ดีที่สุดในทันทีที่ถูกสัตว์เกิด และจะค่อยๆลดลง 6 ชั่วโมงไปแล้ว การดูดซึมจะลดลงถึงระดับต่ำสุดประมาณ 24 ชั่วโมงหลังคลอด ระดับ Antibody ในกระแสโลหิตจะมีปริมาณสูงสุดระหว่าง 12-24 ชั่วโมงหลังคลอด ดังนั้นลูกสัตว์ควรจะได้รับนม น้ำเหลืองภายใน 24 ชั่วโมงหลังคลอด เพื่อให้มีการได้รับภูมิคุ้มกันจากแม่สุกรได้มากที่สุด (Wagstrom *et al.*, 2000) ในนม น้ำเหลืองยังพบ IgA ซึ่งต่อมน้ำนมสามารถสร้าง IgA ขึ้นได้ซึ่งเป็น Precursor cell ที่พบในทางเดินอาหาร เซลล์เหล่านี้จะสร้างแอนติบอดี (Antibody; Ab) ที่จำเพาะกับแอนติเจน (Antigen; Ag) ที่พบในส่วนทางเดินอาหาร (Bourne *et al.*, 1978)

ลำดับท้องของแม่สุกร

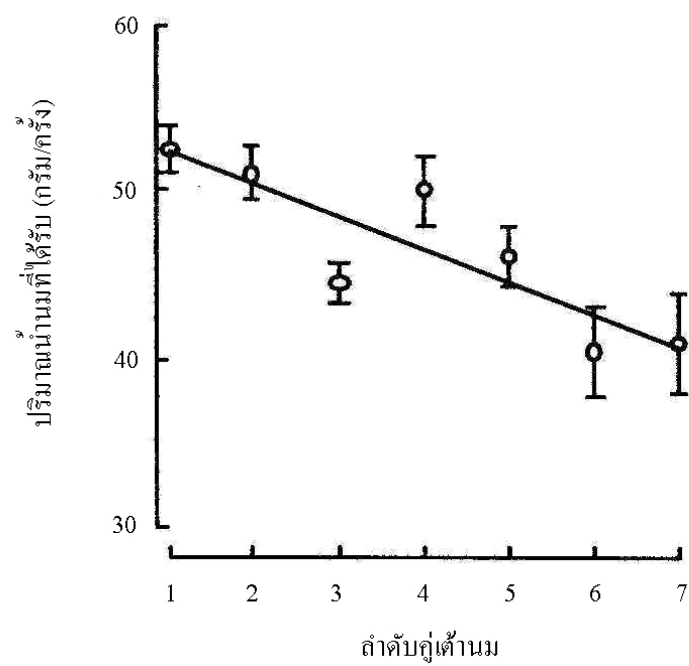
การเกิดท้องเสียในลูกสุกรก่อนหย่านมมักพบในกลุ่มลูกจากแม่สุกรสาวมากกว่าลูกจากแม่สุกรนาง เนื่องจากว่าแม่สุกรสาวมีระดับภูมิคุ้มกันที่ถ่ายทอดไปยังลูกสุกรได้ต่ำกว่าแม่สุกรนาง ลูกสุกรจึงได้รับภูมิคุ้มกันต่ำทำให้ง่ายต่อการเกิดโรคมมากกว่า (วิเชียร, 2548) สอดคล้องกับ Frank (1998) ซึ่งกล่าวว่าระดับภูมิคุ้มกันของลูกสุกรแรกคลอดยังขึ้นอยู่กับอายุของแม่สุกร โดยปกติสุกรนางจะได้รับการทำวัคซีนหรือมีการติดเชื้อส่งผลให้มีระดับภูมิคุ้มกันที่ถ่ายทอดไปยังลูกสุกรมากกว่าแม่สุกรสาว

สุขภาพของแม่สุกร

สุขภาพของแม่สุกร และการสัมผัสเชื้อส่งผลต่อการผลิตและการถ่ายทอดภูมิคุ้มกันผ่านนม น้ำเหลือง ยกตัวอย่างการเกิดท้องเสียจากเชื้อ *E. Coli* ในช่วงแรกเกิดถึงสามวันแรกมักเกิดร่วมกับ ปัญหาแม่สุกรไม่มีน้ำนมให้ลูกสุกรกิน ซึ่งไม่ได้รับนม น้ำเหลืองจะทำให้ลูกสุกรไม่ได้รับภูมิคุ้มกัน ซึ่งมีผลให้ไม่สามารถยับยั้งการยึดเกาะของเชื้อ *E. Coli* กับผนังลำไส้ทำให้ก่อโรคได้ (วิเชียร, 2548) สุขภาพของแม่สุกรยังรวมไปถึงระดับภูมิคุ้มกันที่แม่สุกรได้รับก่อนคลอดซึ่งจะส่งผลต่อ maternal Ig ที่ลูกสุกรแรกเกิดจะได้รับ (Frank, 1998)

สุขภาพของลูกสุกร

สุขภาพรวมไปถึงน้ำหนักแรกคลอดของลูกสุกรเป็นปัจจัยหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมให้ลูกสุกร ได้รับนม น้ำเหลืองได้เร็วขึ้นและมีโอกาสรอดชีวิตจนถึงหย่านมสูงด้วย Pluske and Dong (1998) จากการศึกษาเปรียบเทียบอิทธิพลของน้ำหนักแรกคลอดของลูกสุกรต่ออัตราการมีชีวิตรอดของลูกสุกรพบว่าลูกสุกรที่มีน้ำหนักแรกเกิดสูงจะได้ครอบครองตำแหน่งเต้านมคู้หน้าของแม่สุกร ซึ่งเป็น เต้านมที่มีการหลั่งน้ำนมในปริมาณสูงสุดลดหลั่นลงไปจนถึงคู้สุดท้ายตามลำดับ (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำนมที่ลูกสุกรได้รับจากเต้านมฤดูที่ 1-7
ที่มา : Pluske and Dong (1998)

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

สัตว์ทดลอง

แม่สุกรลูกผสม ลาร์จไวท์ และแลนด์เรซ ให้ลูกครอกที่ 3 ถึง 5

อาหารที่ใช้ในการทดลอง

1. อาหารแม่สุกรอ้วนท้องและเลี้ยงลูก ให้ในรูปอาหารผง
2. อาหารลูกสุกรอนุบาล ให้ในรูปอาหารผง
3. อาหารสุกรขุน ให้ในรูปอาหารผง

โรงเรือนทดลอง

1. โรงเรือนแม่สุกรอ้วนท้องและเลี้ยงลูก เป็นโรงเรือนแบบเปิด ประกอบด้วยช่องคลอดขนาด 2×2.5 ตารางเมตร พื้นแอสตัลซีเมนต์สลับเหล็กไทรบา มีที่ให้น้ำอัตโนมัติให้กินตลอดเวลา มีพื้นที่ด้านข้างสำหรับลูกสุกร
2. โรงเรือนสุกรอนุบาล เป็นโรงเรือนแบบเปิด ประกอบด้วยคอกอนุบาล ขนาดพื้นที่ต่อคอก 4×2 ตารางเมตร แอสตัลซีเมนต์ ที่ให้อาหารแบบถังหมุน และที่ให้น้ำแบบอัตโนมัติ ใส่ลูกสุกรคอกละ 10-15 ตัว
3. โรงเรือนสุกรขุน เป็นโรงเรือนแบบเปิด ประกอบด้วยคอกขุน ขนาดพื้นที่ต่อคอก 4×8 ตารางเมตร พื้นซีเมนต์ มีส้วมน้ำขนาด 1×4 ตารางเมตร ที่ให้อาหารแบบถังหมุน และที่ให้น้ำแบบอัตโนมัติ ใส่สุกรคอกละ 10-15 ตัว

อุปกรณ์ในฟาร์ม

1. อุปกรณ์สำหรับการจัดการดูแลสัตว์ ได้แก่ ที่ตักอาหาร รถเข็นอาหาร ที่เก็บมูล รถเก็บมูล เครื่องชั่งน้ำหนักสัตว์ขนาด 7 กิโลกรัม และอุปกรณ์ทำคลอดลูกสุกร ฯลฯ
2. อุปกรณ์สำหรับรีดนมน้ำเหลือง ได้แก่ บิกเกอร์หรือภาชนะที่มีมาตรวัด ขนาด 1,000 มิลลิลิตร ภาชนะรองรีด เครื่องต้มน้ำร้อน ถังน้ำ และผ้าสำหรับเช็ดเต้านม
3. อุปกรณ์สำหรับกรอกนมน้ำเหลือง ได้แก่ กระบอกเข็มฉีดยาขนาด 10 และ 20 มิลลิลิตร ด้านปลายสวมสายยางขนาดเล็กยาวประมาณ 2 นิ้ว
4. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างเลือดสุกร ได้แก่ กระบอกฉีดยา ขนาด 5 มิลลิลิตร เข็มเจาะเลือด (เบอร์ 18 ยาว 1.5 นิ้ว) สำหรับแม่สุกร และเข็มเจาะเลือด (เบอร์ 20 ยาว 1 นิ้ว) สำหรับลูกสุกรอายุ 21 และ 35 วัน และหลอดเก็บเลือดตัวอย่างพร้อมฝาปิด ฯลฯ

อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา

อุปกรณ์ และสารเคมี สำหรับตรวจหาระดับภูมิคุ้มกันในกระแสเลือด s/n titer โดยวิธี

NPLA (neutralizing peroxidase linked assay)

วิธีการ

การทดลองที่ 1

การเตรียมสัตว์ทดลอง

แม่สุกรลูกผสม ลาร์จไวท์ และแลนด์เรซ ให้ลูกครอกที่ 3 ถึง 5 จำนวน 20 ตัว ไม่ทำวัคซีน โรคอหิวาต์สุกร และโรคพิษสุนัขบ้าเทียม แก่แม่สุกร ก่อนทำการทดลองอย่างน้อย 4 สัปดาห์

สุ่มลูกสุกรจากแม่สุกรละ 4 ตัว จะได้ลูกสุกรทดลองกลุ่มละ 40 ตัว กำหนดให้สุกรทั้ง 2 กลุ่มได้รับปัจจัยดังนี้

กลุ่มที่ 1 หลังจากคลอดทำการชั่งน้ำหนัก ใช้ปากกาเคมีทำสัญลักษณ์ลำดับคลอด บันทึกข้อมูล และปล่อยลูกสุกรดูดนมแม่เหลืองตามปกติ

กลุ่มที่ 2 หลังจากคลอดทำการชั่งน้ำหนัก ใช้ปากกาเคมีทำสัญลักษณ์ลำดับคลอด บันทึกข้อมูล กรอกนมแม่เหลืองแก่ลูกสุกรตัวละ 10 มิลลิลิตร ทุกๆ 5 นาที จนครบ 30 มิลลิลิตร แล้วจึงปล่อยลูกสุกรดูดนมแม่จากเต้านมแม่สุกรตามปกติ

การให้อาหารสัตว์ทดลอง

1. แม่สุกรช่วงอุ้มท้อง ให้อาหารวันละ 1 ครั้ง เวลา 06.00 น. (2-2.5 กิโลกรัม/ตัว/วัน)
2. แม่สุกรช่วงเลี้ยงลูก ให้อาหารวันละ 2 ครั้ง เวลา 06.00 น. และ 15.30 น. (5 กิโลกรัม/ตัว/วัน)
3. ลูกสุกรอนุบาล ให้กินเต็มที่ (*ad libitum*) โดยใช้ถังอาหารอัตโนมัติ
4. สุกรขุน ให้กินเต็มที่ (*ad libitum*) โดยใช้ถังอาหารอัตโนมัติ

การเก็บตัวอย่างทดลอง

1. การชั่งน้ำหนักเมื่อแรกคลอด และหย่านมที่ 4 สัปดาห์ เพื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลง น้ำหนักตัวของสัตว์ตลอดระยะเวลาการทดลองเพื่อหาอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน
2. การเก็บตัวอย่างเลือดจากแม่สุกร จากเส้นเลือดบริเวณลำคอ (Jugular vein) ปริมาณ 5 มิลลิลิตรสำหรับแม่สุกรเพื่อใช้ตรวจซีรัมที่อายุการอุ้มท้องประมาณ 104 วัน หรือประมาณ 10 วันก่อนคลอด เพื่อนำผลการวิเคราะห์หาระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคอหิวาต์สุกรมาแบ่งกลุ่ม
3. การเจาะเลือดแม่สุกรและลูกสุกรในปริมาณ 5 มิลลิลิตร เพื่อใช้ตรวจซีรัมที่อายุ 3 สัปดาห์ และเจาะเลือดลูกสุกรปริมาณ 5 มิลลิลิตรที่อายุ 5 สัปดาห์หลังคลอด นำตัวอย่างเลือดที่ได้มาทำการแยกซีรัมด้วย เครื่องปั่นเหวี่ยง (Centrifuge) ความเร็ว 3,000 รอบ/นาที เป็นเวลา 5 นาที แล้วนำซีรัมไปตรวจหาระดับแอนติบอดี (SN titer) โดยวิธี Neutralizing Peroxidase Linked Assay (NPLA) ต่อโรคอหิวาต์สุกร (Swine Fever Disease; SF) และ โรคพิษสุนัขบ้าเทียม (Aujeszky's Disease; AD)

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม (Group Comparison) โดยวิธี T-test ในโปรแกรมสำเร็จรูป (มนชัย, 2537)

การทดลองที่ 2

การเตรียมสัตว์ทดลอง

แม่สุกรลูกผสม ลาร์จไวท์ และแลนด์เรซ งดทำวัคซีนอหิวาต์สุกรแก่แม่สุกรก่อนทำการทดลองอย่างน้อย 4 สัปดาห์ ในหนึ่งครอกแบ่งลูกสุกรเป็น 2 กลุ่มๆละ 5 ตัว จะได้ลูกสุกรทดลองกลุ่มละ 30 ตัว กำหนดให้สุกรทั้ง 2 กลุ่มได้รับปัจจัยดังนี้

กลุ่มที่ 1 หลังจากคลอดทำการชั่งน้ำหนัก ใช้ปากกาเคมีทำสัญลักษณ์ลำดับคลอด บันทึกข้อมูล กรอกนม น้ำเหลืองแก่ลูกสุกรที่รีดจากแม่สุกรในอัตราส่วน 1 ใน 3 ของปริมาณนม น้ำเหลืองทั้งหมดที่รีดได้ภายใน 6 ชั่วโมง โดยแยกลูกสุกรและแม่สุกรออกจากกันจนครบ 6 ชั่วโมงแล้วจึงปล่อยลูกสุกรดูดนมจากเต้านมแม่สุกรตามปกติ

กลุ่มที่ 2 หลังจากคลอดทำการชั่งน้ำหนัก ใช้ปากกาเคมีทำสัญลักษณ์ลำดับคลอด บันทึกข้อมูล กรอกนม น้ำเหลืองแก่ลูกสุกรที่รีดจากแม่สุกรในอัตราส่วน 2 ใน 3 ของปริมาณนม น้ำเหลืองทั้งหมดที่รีดได้ภายใน 6 ชั่วโมง โดยแยกลูกสุกรและแม่สุกรออกจากกันจนครบ 6 ชั่วโมงแล้วจึงปล่อยลูกสุกรดูดนมจากเต้านมแม่สุกรตามปกติ

การให้อาหารสัตว์ทดลอง

1. แม่สุกรช่วงอุ้มท้อง ให้อาหารวันละ 1 ครั้ง เวลา 6.00 น. (2-2.5 กิโลกรัม/ตัว/วัน)
2. แม่สุกรช่วงเลี้ยงลูก ให้อาหารวันละ 2 ครั้ง เวลา 06.00 น. และ 15.30 น. (5 กิโลกรัม/ตัว/วัน)
3. ลูกสุกรอนุบาล ให้กินเต็มที่ (*ad libitum*) โดยใช้ถังอาหารอัตโนมัติ
4. สุกรขุน ให้กินเต็มที่ (*ad libitum*) โดยใช้ถังอาหารอัตโนมัติ

การเก็บตัวอย่างทดลอง

ซังน้ำหนักเมื่อแรกคลอด และหย่านมที่ 4 สัปดาห์ เพื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัวของสัตว์ตลอดระยะเวลาการทดลองเพื่อคำนวณอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน

เก็บตัวอย่างเลือดจากแม่สุกร จากเส้นเลือดบริเวณลำคอ (Jugular vein) ปริมาณ 5 มิลลิลิตร และลูกสุกรปริมาณ 3 มิลลิลิตร หลังคลอด 6 ชั่วโมง และเจาะเลือดแม่สุกรและลูกสุกร ในปริมาณ 5 มิลลิลิตร อีกครั้งที่อายุ 3 สัปดาห์ และเจาะเลือดเฉพาะลูกสุกร ปริมาณ 5 มิลลิลิตรที่อายุ 6 สัปดาห์ หลังคลอด นำตัวอย่างเลือดที่ได้มาทำการแยกซีรัมด้วย เครื่องปั่นเหวี่ยง (Centrifuge) ความเร็ว 3,000 รอบ/นาที เป็นเวลา 5 นาที แล้วนำซีรัมไปตรวจหาระดับแอนติบอดี (SN titer) โดยวิธี Neutralizing Peroxidase Linked Assay (NPLA) ต่อโรคคหิวคัสดูกร (Swine Fever Disease; SF) และ โรคพิษสุนัขบ้าเทียม (Aujeszky's Disease; AD)

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม (Group Comparison) โดยวิธี T-test ในโปรแกรมสำเร็จรูป SAS (মনস্ব, 2537)

สถานที่ทำการทดลอง

1. ทดลองที่ฟาร์มทดลองสุกรแม่พันธุ์ กำแพงแสนฟาร์ม ต.ทุ่งกระพังโหม อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม 73140
2. ห้องปฏิบัติการ ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
3. ห้องปฏิบัติการ บริษัท บี เอฟ ฟีดส์ จำกัด กรุงเทพฯ
4. ห้องปฏิบัติการซีรัมวิทยา ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ

ระยะเวลาในการทดลอง

เริ่มการทดลอง : กรกฎาคม 2549

สิ้นสุดการทดลอง : ตุลาคม 2549

ผลและวิจารณ์

ผลการทดลองที่ 1

การศึกษาเปรียบเทียบการถ่ายทอดภูมิคุ้มกันโรคหิวาต์สุกรและโรคพิษสุนัขบ้าเทียมระหว่างลูกสุกรที่ดูดนมแม่เหลืองกับลูกสุกรที่ได้รับการกรอกนมแม่เหลือง เมื่อลูกสุกรอายุ 3 สัปดาห์ และ 5 สัปดาห์

ระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคหิวาต์สุกรในลูกสุกรกลุ่มที่ได้รับนมแม่เหลืองโดยการดื่มนม (กลุ่มที่ 1) กับกลุ่มที่ได้รับนมแม่เหลืองด้วยการกรอก (กลุ่มที่ 2) แตกต่างกันอย่างไม่มีความสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) โดยในสัปดาห์ที่ 3 ลูกสุกรกลุ่มที่ 2 มีระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคหิวาต์สุกร สูงกว่ากลุ่มที่ 1 และมีแนวโน้มลดลงจนถึงสัปดาห์ที่ 5 ขณะที่ลูกสุกรกลุ่มที่ 1 ได้รับภูมิคุ้มกันเฉลี่ยต่ำกว่าที่ 3 สัปดาห์ แต่มีแนวโน้มว่าระดับภูมิคุ้มกันสูงขึ้นมากกว่า กลุ่มที่ 2 ในสัปดาห์ที่ 5 (ภาพที่ 3)

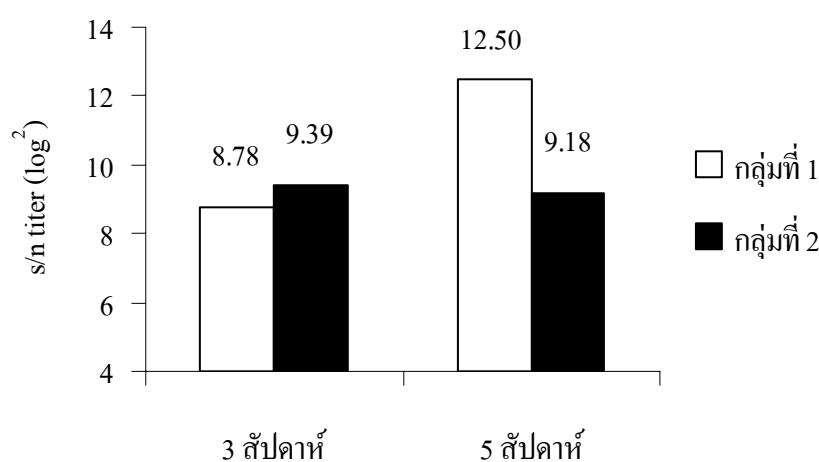
ระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคพิษสุนัขบ้าเทียมในลูกสุกรทั้ง 2 กลุ่มทดลองเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับภูมิคุ้มกันต่อโรคหิวาต์สุกร โดยมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีความสำคัญทางสถิติ ($P=0.05$) ที่อายุ 3 สัปดาห์ หลังจากนั้นพบว่าในสัปดาห์ที่ 5 ระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคพิษสุนัขบ้าเทียมของทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีความสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 5) โดยลูกสุกรกลุ่มที่ได้รับการกรอกนมแม่เหลืองมีแนวโน้มระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคพิษสุนัขบ้าเทียมลดลง ขณะที่ลูกสุกรกลุ่มควบคุมมีระดับภูมิคุ้มกันระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคพิษสุนัขบ้าเทียมสูงขึ้น (ภาพที่ 4)

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยของระดับภูมิคุ้มกันที่เปลี่ยนแปลงในลูกสุกรทดลอง ($\log^2$)

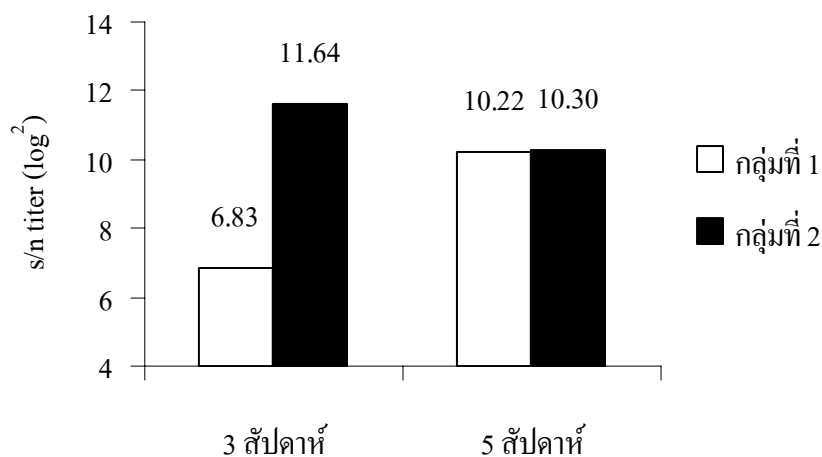
ระดับภูมิคุ้มกัน	กลุ่มที่ 1 (36)	กลุ่มที่ 2 (44)	P-value
ภูมิคุ้มกันต่อ SF สัปดาห์ที่ 3 หลังคลอด	8.78 ± 7.43	9.39 ± 7.49	0.68
ภูมิคุ้มกันต่อ SF สัปดาห์ที่ 5 หลังคลอด	12.50 ± 13.07	9.18 ± 5.32	0.12
ภูมิคุ้มกันต่อ AD สัปดาห์ที่ 3 หลังคลอด	6.97 ± 5.28	11.64 ± 13.47	0.05
ภูมิคุ้มกันต่อ AD สัปดาห์ที่ 5 หลังคลอด	10.71 ± 7.00	10.49 ± 8.29	0.88

ในวงเล็บ เป็น จำนวนตัวอย่างซีรัมจากลูกสุกร

การที่ระดับภูมิคุ้มกันหรือปริมาณแอนติบอดีสูงขึ้นหรือลดต่ำลงในช่วงเวลา 3-5 สัปดาห์ ถือเป็นปกติของลูกสุกรที่กำลังจะเข้าสู่ช่วงหย่านมจากแม่สุกรที่ 4 สัปดาห์ ถึงแม้ว่าจะเป็นช่วงที่แม่สุกรมีการหลั่งน้ำนมในปริมาณสูงก็ตาม เพราะระดับภูมิคุ้มกันในช่วงเวลาดังกล่าวมีอิทธิพลมาจาก passive immune ที่ได้รับมาจากนมแม่เหลืองจากแม่สุกรภายใน 24 ชั่วโมงหลังคลอด จากนั้นระดับภูมิคุ้มกันจะเริ่มปรับตัวสูงขึ้นหลังจากหย่านมเนื่องจากลูกสุกรเริ่มมีสุขภาพแข็งแรงและมีการสังเคราะห์โปรตีนที่จะสร้างเป็นแอนติบอดีได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น สาเหตุหนึ่งอาจเนื่องมาจากปริมาณแอนติบอดี หรือระดับภูมิคุ้มกันที่ได้รับจากแม่สุกรลดน้อยลง



ภาพที่ 3 ค่าเฉลี่ยของระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคอหิวาต์สุกร (s/n titer) ในลูกสุกร



ภาพที่ 4 ค่าเฉลี่ยของระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคพิษสุนัขบ้าเทียม (s/n titer) ในลูกสุกร

การศึกษาเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตจนถึงหย่านมของลูกสุกรที่ดูนมน้ำเหลืองกับลูกสุกรที่ได้รับการกรอกนมน้ำเหลือง

ลูกสุกรระยะดูนมตั้งแต่เกิดจนถึง 4 สัปดาห์พบว่าอัตราการเจริญเติบโตในกลุ่มทดลองมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) โดยลูกสุกรในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีอัตราการเจริญเติบโต 332.89 และ 321.68 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 น้ำหนักแรกคลอด น้ำหนักหย่านม อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย และน้ำหนักส่งตลาดของสุกรทดลอง

สมรรถภาพการผลิต	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	P-value
น้ำหนักแรกคลอดเฉลี่ย (กก.)	1.60 ± 0.35 (96)	1.62 ± 0.29 (122)	0.90
น้ำหนักหย่านมเฉลี่ย (กก.)	10.92 ± 2.61 (89)	10.62 ± 1.80 (115)	0.77
อัตราการเจริญเติบโตต่อวันเมื่ออายุ 4 สัปดาห์ (กรัม/วัน)	332.89 ± 82.55 (89)	321.68 ± 60.21 (115)	0.73
น้ำหนักส่งตลาด (กก.)	109.89 ± 6.33 (87)	110.73 ± 5.76 (112)	0.76

ในวงเล็บ เป็น จำนวนตัวอย่างจากลูกสุกร

อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยในช่วงอนุบาลและช่วงสุกรขุนพบอัตราการเจริญเติบโต ของ
สุกรทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

ผลการทดลองที่ 2

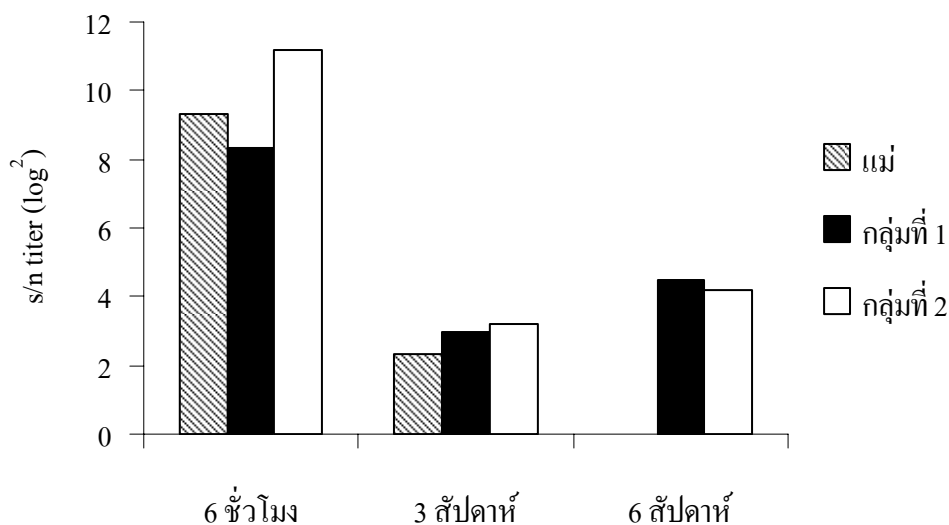
การศึกษาเปรียบเทียบการถ่ายทอดภูมิคุ้มกันโรคหิวาต์สุกรระหว่างลูกสุกรที่ได้รับการกรอกนม น้ำเหลืองในอัตราส่วน 1 ใน 3 กับกลุ่มที่ได้รับการกรอกนม น้ำเหลืองในอัตราส่วน 2 ใน 3 ของ ปริมาณนม น้ำเหลืองที่รีดได้ภายในระยะเวลา 6 ชั่วโมงหลังคลอด เมื่อลูกสุกรอายุ 6 ชั่วโมง 3 สัปดาห์ และ 6 สัปดาห์

ค่าเฉลี่ยระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคหิวาต์สุกรที่ 6 ชั่วโมงหลังคลอดของทั้ง 2 กลุ่มทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยกลุ่มลูกสุกรที่ได้รับการกรอกนม น้ำเหลือง มีค่าเฉลี่ยระดับภูมิคุ้มกันสูงกว่ากลุ่มลูกสุกรที่ดื่มนม น้ำเหลืองเอง และระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคหิวาต์ทั้งสองกลุ่มมีแนวโน้มลดลงจนถึง 3 สัปดาห์ แต่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P > 0.05$) โดยกลุ่มลูกสุกรที่ได้รับการกรอกนม น้ำเหลือง มีค่าเฉลี่ยของระดับภูมิคุ้มกันสูงกว่ากลุ่มลูกสุกรที่ดื่มนม น้ำเหลืองเอง ในสัปดาห์ที่ 6 ค่าเฉลี่ยของระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคหิวาต์สุกรทั้งสองกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P > 0.05$) โดยในสัปดาห์ที่ 6 ทั้งสองกลุ่มทดลองมีแนวโน้มระดับภูมิคุ้มกันสูงขึ้นจากสัปดาห์ที่ 3 โดยกลุ่มลูกสุกรที่ดื่มนม น้ำเหลืองเอง มีแนวโน้มของระดับภูมิคุ้มกันเฉลี่ยต่อโรคหิวาต์สุกร สูงกว่ากลุ่มลูกสุกรที่ได้รับการกรอกนม น้ำเหลือง ในสัปดาห์ที่ 6 (ตารางที่ 7) และ (ภาพที่ 5)

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยของระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคหิวาต์สุกรที่เปลี่ยนแปลงในลูกสุกรทดลอง ($\log^2$)

	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	P-value
6 ชั่วโมงหลังคลอด	8.33 ± 4.33 (30)	11.20 ± 6.05 (30)	0.04
สัปดาห์ที่ 3 หลังคลอด	2.96 ± 1.70 (27)	3.19 ± 1.94 (27)	0.66
สัปดาห์ที่ 6 หลังคลอด	4.50 ± 2.45 (24)	4.17 ± 2.25 (23)	0.64

ในวงเล็บ เป็น จำนวนตัวอย่างที่รับจากลูกสุกร



ภาพที่ 5 ค่าเฉลี่ยของระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคอหิวาต์สุกร (s/n titer) ในแม่สุกรและลูกสุกรทดลอง

อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (Average Daily Gain)

อัตราการเจริญเติบโต ของลูกสุกรตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 4 สัปดาห์พบว่าอัตราการเจริญเติบโตทั้งสองกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) โดยลูกสุกรในกลุ่มทดลองที่กลุ่มลูกสุกรที่ดื่มนมแม่ตัวเอง และกลุ่มลูกสุกรที่ได้รับการกรอกนมแม่ตัวเอง มีอัตราการเจริญเติบโต 224 และ 229 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 น้ำหนักแรกคลอด น้ำหนักหย่านม และอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยของลูกสุกรทดลอง

สมรรถภาพการผลิต	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	P-value
น้ำหนักแรกคลอดเฉลี่ย	1.54 ± 0.41 (30)	1.59 ± 0.40 (30)	0.64
น้ำหนักหย่านมเฉลี่ย	7.85 ± 1.62 (26)	8.01 ± 1.89 (29)	0.73
อัตราการเจริญเติบโตต่อวันเมื่ออายุ 4 สัปดาห์(กรัม/วัน)	224.31 ± 51.83 (26)	228.82 ± 65.59 (29)	0.78

ในวงเล็บ เป็น จำนวนตัวอย่างจากลูกสุกร

การศึกษาเปรียบเทียบการถ่ายทอดภูมิคุ้มกันโรคอหิวาต์สุกรและโรคพิษสุนัขบ้าเทียมระหว่างลูกสุกรที่ดื่มนมแม่เลี้ยงกับลูกสุกรที่ได้รับการกรอกนมแม่เลี้ยง เมื่อลูกสุกรอายุ 3 สัปดาห์ และ 5 สัปดาห์

การทดลองที่ 1 ลูกสุกรที่ได้รับการกรอกนมแม่เลี้ยงในปริมาณตัวละ 30 มิลลิลิตรแรกคลอด กับกลุ่มลูกสุกรที่ดื่มนมแม่เลี้ยงเอง มีผลต่อระดับภูมิคุ้มกันต่อโรค อหิวาต์สุกรและโรคพิษสุนัขบ้าเทียม มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ระดับภูมิคุ้มกันที่ 3 สัปดาห์ มีแนวโน้มลูกสุกรกลุ่มที่ได้รับการกรอกนมแม่เลี้ยงมีระดับภูมิคุ้มกัน สูงกว่ากลุ่มที่ดื่มนมแม่เลี้ยงเอง ส่วนในสัปดาห์ที่ 5 ระดับภูมิคุ้มกันต่อโรค อหิวาต์สุกรและโรคพิษสุนัขบ้าเทียมมีแนวโน้มลดลงและมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญระหว่างทั้งสองกลุ่ม ($P>0.05$) แต่ลูกสุกรกลุ่มที่ 2 ที่ได้รับการกรอกนมแม่เลี้ยงระดับภูมิคุ้มกันต่อโรค อหิวาต์สุกรและโรคพิษสุนัขบ้าเทียม ยังคงมีแนวโน้มลดลงจากสัปดาห์ที่ 3 ถึงสัปดาห์ที่ 5 ขณะที่ลูกสุกรกลุ่มที่ 1 ที่ได้รับโดยการดูดกินจากเต้านมแม่สุกร ระดับภูมิคุ้มกันต่อโรค อหิวาต์สุกรและโรคพิษสุนัขบ้าเทียม มีแนวโน้มระดับภูมิคุ้มกันสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ อรุณี และคณะ (2546) ศึกษาระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคอหิวาต์โดยทำวัคซีนให้กับลูกสุกรที่อายุ 4 สัปดาห์ พบว่าลูกสุกรที่ได้รับภูมิคุ้มกันโรคอหิวาต์สุกรโดยการถ่ายทอดทางน้ำนมจากแม่สุกรไปสู่ลูกสุกรในปริมาณที่มาก มีผลต่อการสร้างภูมิคุ้มกันภายหลังจากลูกสุกรได้รับวัคซีนที่อายุ 5 สัปดาห์ โดยกลุ่มที่ได้รับการถ่ายทอดภูมิคุ้มกันโรคอหิวาต์สุกรจากแม่สุกรสูงจะสร้างภูมิคุ้มกันภายหลังจากลูกสุกรได้รับวัคซีนที่อายุ 5 สัปดาห์ต่ำกว่า

การศึกษาเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตจนถึงหย่านมของลูกสุกรที่ดื่มนมแม่เลี้ยงกับลูกสุกรที่ได้รับการกรอกนมแม่เลี้ยง

อัตราการเจริญเติบโตของลูกสุกรที่ได้รับการกรอกนมแม่เลี้ยงในปริมาณตัวละ 30 มิลลิลิตรแรกคลอด กับกลุ่มลูกสุกรดื่มนมแม่เลี้ยงเอง แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ทางสถิติ ($P>0.05$) สอดคล้องกับการทดลองของ Svendsen *et al.* (2005) ซึ่งได้ศึกษาเปรียบเทียบปริมาณ IgG ที่ลูกสุกรได้รับจากแม่สุกร ที่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตระหว่างกลุ่มลูกสุกรที่ได้รับนมแม่เลี้ยงในปริมาณที่แตกต่างกัน โดยจำกัดช่วงเวลาที่ลูกสุกรควรจะได้รับน้ำนมตั้งแต่แรกคลอดที่ระยะเวลา 3, 15, 27, 48 ชั่วโมง พบว่าหากปล่อยให้ลูกสุกรดูดกินนมแม่เลี้ยงเองตามธรรมชาติจะได้รับปริมาณ IgG ซึ่งส่งผ่านสู่กระแสเลือดสูงสุดที่ประมาณ 12 ชั่วโมงโดยลูกสุกรจะได้รับนมแม่เลี้ยงในปริมาณ 30 มล. ต่อน้ำหนักแรกเกิด 1 กก.

การศึกษาเปรียบเทียบการถ่ายทอดภูมิคุ้มกันโรคหิวาต์สุกรระหว่างลูกสุกรที่ได้รับการรกอนมน้ำเหลืองในอัตราส่วน 1 ใน 3 กับกลุ่มที่ได้รับการรกอนมน้ำเหลืองในอัตราส่วน 2 ใน 3 ของปริมาณนม น้ำเหลืองที่รีดได้ภายในระยะเวลา 6 ชั่วโมงหลังคลอด เมื่อลูกสุกรอายุ 6 ชั่วโมง 3 สัปดาห์ และ 6 สัปดาห์

การทดลองที่ 2 ระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคหิวาต์สุกรที่ลูกสุกรได้รับระหว่างกลุ่มที่ได้รับในอัตราส่วน 1 ใน 3 และ 2 ใน 3 พบว่ากลุ่มที่ได้รับนม น้ำเหลืองแรกคลอดในระดับ 2 ใน 3 ที่เวลา 6 ชั่วโมงหลังคลอด มีระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคหิวาต์สุกรสูงกว่า ในระดับ 1 ใน 3 และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) เนื่องจากการที่ลูกสุกรแรกคลอดได้รับนม น้ำเหลืองภายใน 6 ชั่วโมงแรก ซึ่งอยู่ในช่วงที่ผนังลำไส้เปิดรับโมเลกุลขนาดใหญ่จำพวก Immunoglobulin และหลังจากการรกอนมน้ำเหลืองและตรวจวัดโดยทันทีทำให้ทราบแน่ชัดว่าลูกสุกรได้รับนม น้ำเหลืองในปริมาณที่มากกว่า สอดคล้องกับรายงานของ Sangild (2003) และ Westrom *et al.* (1984) ซึ่งรายงานว่าในลูกสุกรแรกคลอดโมเลกุลที่มีขนาดใหญ่สามารถถูกส่งผ่านเข้าสู่ผนังลำไส้เล็กได้ในช่วงระยะเวลาอันสั้น ผนังลำไส้เล็กก็จะปิดลงโดยส่วนใหญ่พบที่ลูกสุกรอายุ 18 ชั่วโมงหลังคลอด และจะปิดกั้นโดยสมบูรณ์ที่อายุ 36 ชั่วโมง ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Svendsen *et al.* (1984) โดยให้ลูกสุกรแรกคลอดไม่ได้รับนม น้ำเหลืองเป็นเวลา 19-22 ชั่วโมงหลังคลอดผลปรากฏว่าประสิทธิภาพการถ่ายทอดภูมิคุ้มกันที่ลูกได้รับผ่านทางลำไส้เล็กลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

เมื่อสัปดาห์ที่ 3 ระดับภูมิคุ้มกันโรคหิวาต์สุกรของลูกสุกรทดลองทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) โดยระดับภูมิคุ้มกันโรคหิวาต์สุกรทั้งสองกลุ่มมีแนวโน้มลดลงจากการตรวจวัดระดับภูมิคุ้มกันโรคหิวาต์สุกรเมื่อ 6 ชั่วโมงหลังคลอด เนื่องจากอิทธิพลจากนม น้ำเหลืองที่ได้จากแม่สุกรเหลือน้อยลง เมื่อพิจารณาถึงช่วงสัปดาห์ที่ 6 หลังคลอด ระดับภูมิคุ้มกันโรคหิวาต์สุกรระหว่างสองกลุ่มมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P > 0.05$) แต่ระดับภูมิคุ้มกันโรคหิวาต์สุกรมีแนวโน้มสูงจากการตรวจวัดระดับภูมิคุ้มกันโรคหิวาต์สุกรเมื่อ สัปดาห์ที่ 3 หลังคลอด ขึ้นโดยไม่มีการทำวัคซีนหิวาต์สุกรในลูกสุกรชุดนี้

ภูมิคุ้มกันโรคหิวาต์สุกรที่ได้รับจากแม่สุกรจะลดต่ำลงหลังจาก 24 ชั่วโมงหลังคลอด กลุ่มลูกสุกรที่ได้รับนม น้ำเหลืองแรกคลอดสูงทำให้ระดับภูมิคุ้มกันช่วงทำอยู่ในระดับสูง ทำให้มีการสร้างภูมิคุ้มกันด้วยตัวเอง (passive immune) ซ้ำกว่ากลุ่มที่ได้รับนม น้ำเหลืองในช่วงแรกคลอดในปริมาณน้อยกว่า อย่างไรก็ตามการที่ลูกสัตว์ได้รับนม น้ำเหลืองในระดับสูงในช่วงแรกยังทำให้เกิดผลดีต่อประสิทธิภาพการสร้างภูมิคุ้มกันโรคที่สำคัญ Kritas *et al.* (1997) ได้ศึกษาระดับภูมิคุ้มกันจากแม่สุกร maternal antibodies ต่อประสิทธิภาพการป้องกันการรุกรานของเชื้อไวรัสพิษ

สุนัขบ้าเทียมในลูกสุกรอายุ 1 สัปดาห์ที่ได้รับ maternal antibodies ในระดับต่างกันจากนั้นทำให้ลูกสุกรได้รับเชื้อในระดับเดียวกัน ผลการทดลองพบว่ากลุ่มลูกสุกรควบคุมที่ไม่ได้รับ maternal antibodies จะส่งผลให้เกิดการติดเชื้อไวรัสและการแพร่กระจายอย่างรวดเร็ว ต่างจากกลุ่มลูกสุกรที่ได้รับ maternal antibodies ในระดับสูงจะส่งผลให้ร่างกายลูกสุกรสามารถต่อต้านการติดเชื้อไวรัสได้

การศึกษาเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตต่อวันของลูกสุกรทั้งสองการทดลอง

ผลการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตทั้ง 2 การทดลองพบว่าการกรอกนม น้ำเหลืองส่งผลต่ออัตราการเจริญเติบโตอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P>0.05$) สอดคล้องกับผลการทดลองของ Svendsen *et al.* (2005) กล่าวว่าระดับนม น้ำเหลืองที่ได้รับช่วงแรกคลอดส่งผลต่อการเจริญเติบโตจนถึงหย่านมอย่างไม่มีนัยสำคัญ แม้ว่าปริมาณนม น้ำเหลืองแรกคลอดจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตไม่มากแต่จากการศึกษาของ Darragh and Moughan (1998) พบว่ากลุ่มลูกสุกรที่ได้รับการกรอกนม น้ำเหลืองแรกเกิดโดยทันทีจะมีการสะสมไกลโคเจน และกรดไขมันภายในร่างกายลูกสุกรได้อย่างรวดเร็วในปริมาณมาก ส่งผลต่อการสร้างพลังงานในร่างกาย ซึ่งโดยปกติลูกสุกรแรกคลอดจะสูญเสียความร้อนเนื่องจากมีพลังงานในปริมาณน้อยที่สะสมอยู่ในเนื้อเยื่อร่างกาย (Berthon *et al.*, 1996) จึงจำเป็นต้องได้รับพลังงานโดยเร็วที่สุด และจากการศึกษาพบว่าหากลูกสุกรได้รับนม น้ำเหลืองในปริมาณน้อยลงทำให้มีความเสี่ยงต่อการเกิด hypothermic มีผลต่อสุขภาพ อัตราการเจริญเติบโต และความอยู่รอดของลูกสุกรด้วย (Le Dividich and Noblet, 1981) นอกจากนี้การเจริญเติบโตในลูกสุกรแรกคลอดยังมีอิทธิพลมาจากหลายปัจจัยนอกจากนม น้ำเหลือง เช่น น้ำหนักแรกเกิด ขนาดครอก ลำดับท้องของแม่สุกร ลูกสุกรที่มีน้ำหนักแรกเกิดสูงจะมีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าสุกรที่มีน้ำหนักแรกเกิดต่ำกว่าจึงทำให้ประสิทธิภาพการเจริญเติบโตแตกต่างกันได้

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

1. การกรอกนมน้ำเหลืองให้กับลูกสุกรในปริมาณ 30 มิลลิลิตร หลังคลอดเมื่อเทียบกับการลูกสุกรดูดกินนมน้ำเหลืองจากแม่สุกรเองมีผลต่อการถ่ายทอดภูมิคุ้มกัน โรคอหิวาต์สุกรและโรคพิษสุนัขบ้าเทียมที่อายุ 3 สัปดาห์ และที่อายุ 5 สัปดาห์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
2. การกรอกนมน้ำเหลืองให้กับลูกสุกรในปริมาณ 30 มิลลิลิตรกับการปล่อยให้ลูกสุกรดูดกินนมน้ำเหลืองจากแม่สุกรไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต ตั้งแต่แรกเกิดจนถึงช่วงหย่านม โดยลูกสุกรทั้งสองกลุ่มมีอัตราการเจริญเติบโต แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
3. การกรอกนมน้ำเหลืองให้กับลูกสุกรภายใน 6 ชั่วโมงหลังคลอดในอัตราส่วน 2 ใน 3 กับอัตราส่วน 1 ใน 3 มีผลต่อระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคอหิวาต์สุกรที่ 6 ชั่วโมงแรกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) โดยกลุ่มที่ได้รับการกรอกนมน้ำเหลืองอัตราส่วน 2 ใน 3 แสดงระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคอหิวาต์สุกรสูงกว่ากลุ่มที่กลุ่มที่ได้รับการกรอกนมน้ำเหลืองอัตราส่วน 1 ใน 3 แต่ช่วงสัปดาห์ที่ 3 และ 6 ระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคอหิวาต์สุกรของลูกสุกรทั้งสองกลุ่ม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
4. การกรอกนมน้ำเหลืองให้กับลูกสุกรภายใน 6 ชั่วโมงแรกหลังคลอดในอัตราส่วน 2 ใน 3 กับอัตราส่วน 1 ใน 3 มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตของสุกรทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
5. ผลการทดลองทั้งสองการทดลองแสดงให้เห็นว่า การกรอกนมน้ำเหลืองให้กับลูกสุกรแรกเกิด ด้วยการให้ลูกสุกรดื่มนมน้ำเหลืองเอง ทำให้ระดับภูมิคุ้มกันโรคอหิวาต์สุกรและภูมิคุ้มกันต่อโรคพิษสุนัขบ้าเทียมของลูกสุกรในทั้งสองกลุ่ม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เพราะฉะนั้นในการกรอกนมน้ำเหลืองควรเลือกเฉพาะกับลูกสุกรที่น้ำหนักแรกเกิดต่ำหรือลูกสุกรที่อ่อนแอไม่สามารถดื่มนมน้ำเหลืองได้เอง ซึ่งเป็นวิธีการจัดการเพื่อช่วยลดการสูญเสียลูกสุกรในเล้าคลอดได้

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาควรมีการตรวจวัดระดับภูมิคุ้มกันอย่างต่อเนื่องเพื่อให้สามารถเห็นแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงได้ละเอียดขึ้น ทั้งนี้ควรพิจารณาวิธีการและระยะเวลาที่เหมาะสมในการเก็บตัวอย่างจากสัตว์ทดลองเพื่อให้ค่าการตรวจวัดเป็นไปอย่างเหมาะสม เช่น การเก็บตัวอย่างเลือดจากสัตว์จะส่งผลต่อความเครียด ซึ่งส่งผลกระบวนการในระบบภูมิคุ้มกันในร่างกายสัตว์

การศึกษาโดยนำนมวัวเหลืองไปปั่นแยกซีรัมเพื่อตรวจวัดอิมมูโนโกลบูลิน อีกทั้งศึกษาองค์ประกอบของนมวัวเหลือง และนํ้านมธรรมชาติเพิ่มเติมถ้าเป็นไปได้

การรีดน้ำนมหากมีการพัฒนาเครื่องมือที่จะทำให้สามารถรีดเก็บน้ำนมจากเต้านมแม่สุกรได้ครั้งละหลายเต้าพร้อมกัน จะช่วยให้เกิดความสะดวกรวดเร็ว คุณภาพน้ำนมที่สะอาด

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กิจจา อุไรรงค์. 2547. ภาวะโรคปอดในปัจจุบันและแนวทางแก้ไข. **VET digest ฉบับพิเศษ : 2-6.**

ชลลดา อานันต์รัตนกุล. 2547. น้ำหนักแรกเกิดกับการเติบโตหลังหย่านม, น. 31-37. ใน สมเกียรติ พันธุ์ธรรม และคณะ, บรรณาธิการ. **ทันโรค ทันเหตุการณ์กับการเลี้ยงสุกร ปี 2547.** คณะสัตวแพทยศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.

ประพันธ์ ภาณุภาค, ศดโส เวชชาชีวะ, ไพน รัตนวรารักษ์, ฤทัย สกุลแรมรุ่ง และปรียาจิต เจริญวงศ์. 2527. **วิทยานิพนธ์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.**

มนชัย ดวงจินดา. 2537. การใช้โปรแกรม SAS เพื่อวิเคราะห์งานวิจัยทางสัตว. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น. 324 น.

วิเชียร นวสกุลจินดา. 2548. อี โคโล "ตัวซ้ำเดิมเพิ่มความรุนแรงของปัญหา", น. 29-47. ใน ปวีรพรต พูลเพิ่ม, ณัฐวุฒิ รัตนวนิชย์โรจน์, สมเกียรติ พันธุ์ธรรม, อลงกต บุญสูงเนิน, วิเชียร นวสกุลจินดา และ ชลลดา อานันต์รัตนกุล, ผู้รวบรวม. **ทันโรค ทันเหตุการณ์กับการเลี้ยงสุกร ครั้งที่ 4 "สารพิษจากเชื้อรา ฟิอาร์อาร์เอสและอี โคโล ปฏิสัมพันธ์ที่สร้างความเสียหายในฟาร์มสุกร".** บริษัท ดาต้า เปเปอร์ แอนด์ ปริ้นท์ จำกัด, กรุงเทพฯ.

วิวัฒน์ ชวนะนิกุล. 2546. การเสริมมนน้ำเหลืองให้กับลูกสุกร: ทางเลือกหนึ่งของการลดต้นทุนในสถานการณ์ราคาสุกรตกต่ำ. **วารสารสุกร 6 (23): 62-65.**

โสมทต วงศ์สว่าง. 2538. **วิทยานิพนธ์ทางสัตวแพทย์. ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.**

อรุณี มัชฌิ, นวลจันทร์ พารักษา และ สิ้นชัย พารักษา. 2546. ผลของแร่ธาตุอินทรีย์ต่อสมรรถภาพการผลิตและภูมิคุ้มกันโรคคหิวคอตสุกรในสุกรหย่านม, น. 417-423. ใน การประชุมทางวิชาการครั้งที่ 41 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 41. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

- Berthon, D., P. Herpin, R. Bertin, F. De Marco and J. Le Dividich. 1996. Metabolic changes associated with sustained 48-hour shivering thermogenesis in the newborn pig. **Comp. Biochem. Physiol.** (114B): 327-335.
- Bland, I. M., J. A. Rooke, V.C. Bland, A.G. Sinclair and S.A. Edwards. 2003. Appearance of immunoglobulin G in the plasma of piglets following intake of colostrum, with or without a delay in sucking. **British Society of Anim. Sci.** 77: 277-286.
- Bourne, F.J., T.J. Newby, P. Evans and K. Morgan. 1978. The immune requirements of the foetal and newborn pig and calf. **Ann. Res. Vet.** 9: 239-244.
- Burton, K.A. and M.W. Smith. 1997. Endocytosis and immunoglobulin transport across the small intestine of the new born pig. **J. Physiol.** 270 (2): 473-488.
- Darragh A.J. and P.J. Moughan. 1998. **The Composition of Colostrum and Milk** In: Verstegen, Moughan M.W.A., P.J. Scharma, J.W. (F.ds.). **The Lactating Sow**. Wageningen Press, Wageningen, pp. 71-95.
- Dividich, J.L. 2005. Litter size raises a colostrum question. **Pig Intern.** 35: 21-22.
- Frank Blecha. 1998. Immunological aspects: Comparison with other species, pp. 23-44. *In* M.W.A. Verstegen, P.J. Moughan and J.W. Schrama, eds. **The Lactating Sow**. Wageningen Pers, Netherlands.
- Fudenberg, H. H., Pryjma, J., Munoz, J. and Virella, G.. 1980. Evaluation of IgM, IgG, IgA, IgD, and IgE Secretion by Human Peripheral Blood Lymphocytes in Cultures Stimulated with Pokeweed Mitogen and *Staphylococcus aureus* Cowan I. **Cell Immunol.** 50: 115-124.

- Gaskins, H.R. 1996. Development and structure of mucosal defense in the pig intestine. *In* Lyons, T.P. and K.A. Jacques. 1996. **Biotechnology in the feed industry, proceeding of Alltech's 12th the annual symposium.**
- Gaskins, H.R. and K.W. Kelly. 1995. Immunology and Neonatal Mortality, pp. 39-55. *In* M.A. Varley, ed. **The Neonatal Pig Development and Survival.** CAB INTERNATIONAL, UK.
- Hacker, R.R. and D.L. Hill. 1972. Nucleic acid content of mammary glands of virgin and pregnant gilts. **J. Dairy Sci.** 55: 1295-1299.
- Holland, R.E. 1990. Some infectious causes of diarrhoea in young farm animals. **Clin. Microbiol. Rev.** 3: 345-375.
- Hurley, W.L. 2005. Milk Composition. **Lactation Biology.** Available Source: <http://classes.aces.uiuc.edu/AnSci308/topicareas.html>, November 2, 2005.
- Klobasa, F. and J.E. Butler. 1987. Absolute and relative concentrations of immunoglobulins G, M, and A, and albumin in the lacteal secretion of sows of different lactation numbers. **Anim. J. Vet. Res.** 48: 176-182.
- Kritas, S.K., H.J. Nauwynck, M.B. Pensaert and S.C. Kyriakis. 1997. Effect of the concentration of maternal antibodies on the neural invasion of Aujeszky's disease virus in neonatal pigs. **Vet. Microb.** (55): 29-36.
- Le Dividich, J. and J. Noblet. 1981. Colostrum intake and thermoregulation in the neonatal pig in relation to environmental temperature. **Biol. Neonate** (40): 167-174.
- Mussgay, M. 2007. **Eradication of hog cholera and African swine fever.** Hog Cholera. Available Source: <http://www.fao.org/docrep/004/X6501E/X6501E02.htm>, March 23, 2007.

- Pluske, J.R. and G.Z. Dong. 1998. Factors influencing the utilisation of colostrum and milk, pp. 45-70. *In* M.W.A. Verstegen, P.J. Moughan and J.W. Schrama, eds. **The Lactating Sow**. Wageningen Pers, Netherlands.
- Rooke, J.A. and I.M. Bland. 2002. The acquisition of passive immunity in the new-born piglet. **Livest. Prod. Sci.** 78: 13-23.
- Sangild, P.T. 2003. Uptake of Colostral Immunoglobulins by the Compromised Newborn Farm Animal. **Acta vet. scand.** 98: 105-122.
- Suradhat, S., S. Damrongwatanapokin and R. Thanawongnuwech. 2007. Factors critical for successful vaccination against classical swine fever in endemic areas. **Vet. Microb.** 119: 1-9.
- Svendsen, J., B. Westrom, B.G. Ohlsson, L.S. Svendsen, B. Karlsson and A. Ch. Bengtsson. 1984. Factors affecting intestinal transmission of macromolecules in the neonatal pig. Proc. 8th Int. **Pig Vet. Congress**, Ghent. p. 214
- Svendsen, J., B.R. Westrom and A.Ch. Olsson. 2005. Intestinal macromolecular transmission in newborn pigs: Implications for management of neonatal pig survival and health. **Livest. Prod. Sci.** 97: 183-191.
- Svendsen, J., B.R. Westrom, A.Ch. Olsson, L.S. Svendsen and B.W. Karlsson. 1990. Environmental and husbandry factors affecting the acquisition of passive immunity in the suckling pig. **World Rev. Anim. Prod.** 25 (4): 11-19.
- Terpstra, C. 1977. The immunity against challenge with swine fever virus of piglets from sows vaccinated with C-strain virus. **Tijdschr Diergeneeskd.** 102: 1293-1298.

Varley, M.A. 1995. Introduction. In: Varley, M.A. (Ed.), **The Neonatal Pig. Development and Survival**. CAB International, Wallingford, UK, pp. 1-16.

Vercruysse, J. and S. Gabriel. 2005. Immunity to schistosomiasis in animals: an update. **Parasite Immunol.** 27: 289-295.

Wagstrom, E.A., K.J. Yoon and J.J. Zimmerman. 2000. Immune components in porcine mammary secretions. **Virol. Immunol.** 13: 383-397.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

วิธีการทดสอบระดับภูมิคุ้มกันต่อไวรัสโรคอหิวาต์สุกร โดยวิธี NPLA test

วิธีการทดสอบระดับภูมิคุ้มกันต่อไวรัสโรคหิวาต์สุกรโดยวิธี NPLA test

ทำการเจาะเลือดจากเส้นเลือดดำบริเวณลำคอสุกร (Jugular vein) เก็บตัวอย่างเลือดจำนวน 10 มิลลิลิตรต่อตัว ใส่หลอดทดสอบตั้งทิ้งไว้ และนำมาปั่นเหวี่ยงด้วยเครื่องเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง (centrifuge) ความเร็ว 10,000 รอบต่อนาที ที่ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 นาที เพื่อแยกส่วนของซีรัมนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส ก่อนเข้าสู่การวิเคราะห์ขั้นต่อไป

การทดลองในครั้งนี้ใช้ห้องปฏิบัติการซีรัมวิทยา ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ การตรวจหาภูมิคุ้มกันต่อไวรัสโรคหิวาต์สุกร โดยวิธี Neutralizing Peroxidase Linked Assay (NPLA) โดยใช้ชุดตรวจสอบสำเร็จรูปของบริษัท IDEXX เป็นวิธี neutralize ที่ใช้ปริมาณไวรัสคงที่แต่เจือจางซีรัม แล้วเพาะลงในเซลล์เพาะเลี้ยงใช้ Peroxidase เป็น indicator สามารถอ่านได้ด้วยตาเปล่า

1. อุ่นซีรัมที่ 56 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที
2. เจือจางซีรัมด้วยอาหารเลี้ยงเซลล์ (growth medium) แบบ 2-fold ในหลุมเพาะเซลล์ชนิด 96 หลุมๆละ 50 ไมโครลิตร ทำ 2 แถวต่อ 1 ตัวอย่าง
3. ใส่เชื้อไวรัสโรคหิวาต์สุกร หลุมละ 100 TCID₅₀ (100 TCID₅₀/50μl) เขย่าให้เชื้อไวรัสและซีรัมเข้ากันประมาณ 20 วินาที
4. เติมน้ำเซลล์ PK-15 หรือ SK-6 ซึ่งย่อยแล้ว หลุมละ 100 ไมโครลิตร (2×10^5 cells/ml) ทุกหลุม
5. นำเข้า CO₂ incubator ที่ 37 องศาเซลเซียส นาน 4-5 วัน
6. ดูด media ทิ้งแล้ว fix เซลล์ด้วย 4% formaldehyde ใน 0.5 % PBS-Tween-20 ที่อุณหภูมิห้องนาน 15-20 นาที
7. ล้างเพลท 3 ครั้ง ด้วย 0.5% PBS-Tween-20

8. เติม monoclonal แอนติบอดีต่อเชื้อหิวาต์สุกร หลุมละ 50 ไมโครลิตรทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 30-60 นาที
9. ล้างเพลท 3 ครั้ง ด้วย 0.5% PBS-Tween-20
10. เติม anti-mouse HRP conjugate หลุมละ 50 ไมโครลิตร ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 30-60 นาที
11. ล้างเพลท 3 ครั้ง ด้วย 0.5% PBS-Tween-20
12. เติม AEC substrate หลุมละ 50 ไมโครลิตร ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 15-30 นาที
13. ล้างด้วยน้ำเปล่า
14. ตรวจดูด้วยตาเปล่า เซลล์ที่มีเชื้อไวรัสจะติดสีน้ำตาลแดง ในกรณีสงสัยให้นำไปส่องดูด้วย Microscope

ภาคผนวก ข
ข้อมูลทั่วไป

ฟาร์มทดลอง

การทดลองครั้งนี้ใช้สถานที่ฟาร์มทดลองสุกรแม่พันธุ์ กำแพงแสนฟาร์ม ต.ทุ่งกระพังโหม อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม 73140 ในสังกัดของบริษัทบี เอฟ ฟีดส์ จำกัด เป็นฟาร์มผ่านการรับรองมาตรฐานฟาร์มจากกรมปศุสัตว์ มีระบบฆ่าเชื้อบริเวณทางเข้า-ออก บ่อบำบัดน้ำเสีย โรงผสมอาหารสัตว์ บ้านพักสัตวบาล ฯลฯ แยกสัดส่วนที่อยู่อาศัยกับบริเวณเลี้ยงสัตว์อย่างชัดเจน ระบบน้ำอุปโภคบริโภคใช้น้ำบาดาลที่มีการฆ่าเชื้อด้วยสารคลอรีน มีแม่สุกรพันธุ์ประมาณ 200 แม่ สถานการณ์โรคของฟาร์มไม่เคยมีประวัติการระบาดของเชื้อ PRRS, Classical Swine Fever, Aujeszky's Disease และเชื้อสำคัญใดๆ ระบบโรงเรือนเปิดประกอบไปด้วยโรงเรือนต่างๆ และการจัดการดูแลทั่วไปดังนี้

โรงเรือน

1. โรงเรือนสุกรแม่พันธุ์อุ้มท้อง จำนวน 2 หลัง
2. โรงเรือนแม่สุกรคลอด จำนวน 2 หลัง
3. โรงเรือนลูกสุกรอนุบาล จำนวน 2 หลัง
4. โรงเรือนสุกรขุน จำนวน 2 หลัง
5. โรงเรือนพักแม่สุกรทดแทน จำนวน 1 หลัง

โปรแกรมวัคซีนในสุกรพ่อแม่พันธุ์

1. วัคซีนโรคอหิวาต์สุกร ทำวัคซีนปูพรหมทุก 5 เดือน
2. วัคซีนโรคพิษสุนัขบ้าเทียม ทำวัคซีนปูพรหมทุก 5 เดือน
3. วัคซีนโรคปากและเท้าเปื่อย ทำวัคซีนปูพรหมทุก 5 เดือน

โปรแกรมวัคซีนในลูกสุกร

1. วัคซีนโรคภัยโคพลาสมา ทำวัคซีนที่อายุ 3 สัปดาห์
2. วัคซีนโรคหิวคัสสุกร ทำวัคซีนที่อายุ 5 สัปดาห์ และทำครั้งที่ 2 ที่อายุ 7 สัปดาห์
3. วัคซีนโรคพิษสุนัขบ้าเทียม ทำวัคซีนที่อายุ 6 สัปดาห์และทำครั้งที่ 2 ที่อายุ 8 สัปดาห์

วิธีการรีดและการกรอกนมน้ำเหลืองในการทดลอง

การทดลองที่ 1

การรีดนมน้ำเหลือง

การรีดนมน้ำเหลืองใช้วิธีรีดด้วยมือขณะแม่สุกรคลอด โดยปฏิบัติตามวิธีการของ วิวัฒน์ (2546) ผู้รีดต้องล้างมือให้สะอาด ใช้ผ้าชุบน้ำอุ่นทำความสะอาดเต้านมทุกเต้า ทำการนวดเต้านมและบีบไล่ให้น้ำนมไหลออกมาที่หัวนม ใส่ภาชนะที่สะอาด มีฝาปิดมิดชิดที่อุณหภูมิห้องก่อนนำไปใช้ ปริมาณนมน้ำเหลืองที่ต้องรีดให้ได้แม่สุกรตัวละ 300 มิลลิลิตร เนื้อมีให้ลูกตัวละ 30 มิลลิลิตร

การกรอกนมน้ำเหลือง

การนำนมน้ำเหลืองที่รีดได้มากรอกลูกสุกรแรกคลอดของแม่สุกรนั้นเอง ตัวละ 10 มิลลิลิตร ทุกๆ 5 นาที จนครบตัวละ 30 มิลลิลิตร (การกรอกนมน้ำเหลืองจำเป็นต้องเว้นช่วงในการให้เพื่อไม่ให้ลูกสุกรสำลักนมน้ำเหลือง) การใช้กระบอกเข็มฉีดยาขนาด 10 มิลลิลิตร ส่วนปลายสวมสายยางขนาดเล็ก เมื่อกรอกนมน้ำเหลืองแก่ลูกสุกรแต่ละครั้งจะทำการบันทึกลำดับครั้งที่ให้ ปริมาณที่ได้รับลงในแบบบันทึกที่เตรียมไว้เพื่อให้ทราบปริมาณนมน้ำเหลืองที่ลูกสุกรตัวนั้นได้รับไปแล้ว

การทดลองที่ 2

การรีดนมน้ำเหลือง

การรีดนมน้ำเหลืองใช้วิธีรีดด้วยมือขณะแม่สุกรคลอด โดยปฏิบัติตามวิธีการของ วิวัฒน์ (2546) ผู้รีดต้องล้างมือให้สะอาด ใช้ผ้าชุบน้ำอุ่นทำความสะอาดเต้านมทุกเต้า ทำการนวดเต้านม และบีบไล่เนื้อมันให้ออกมาที่หัวนม ใส่ภาชนะที่สะอาด มีฝาปิดมิดชิดที่อุณหภูมิห้องก่อนนำไปใช้ ทำการรีดนมน้ำเหลืองตั้งแต่แม่สุกรคลอดหรือเริ่มหลั่งน้ำนม และเว้นระยะทุกๆ ประมาณ 30 นาที จนครบ 6 ชั่วโมง

การกรอกนมน้ำเหลือง

การนำนมน้ำเหลืองที่รีดได้แต่ละครั้งมาแบ่งให้กับกลุ่มลูกสุกรทดลองทั้งสองกลุ่ม ทุกๆ 5 นาที จนครบ 6 ชั่วโมง (การกรอกนมน้ำเหลืองจำเป็นต้องเว้นช่วงในการให้เพื่อไม่ให้ลูกสุกรสำลักนมน้ำเหลือง) การใช้กระบอกเข็มฉีดยาขนาด 10 มิลลิลิตร ส่วนปลายสวมสายยางขนาดเล็ก เมื่อกรอกนมน้ำเหลืองแก่ลูกสุกรแต่ละครั้งจะทำการบันทึกลำดับครั้งที่ให้ ปริมาณที่ได้รับลงในแบบบันทึกที่เตรียมไว้เพื่อให้ทราบปริมาณนมน้ำเหลืองที่ลูกสุกรตัวนั้นได้รับไปแล้ว

ตารางผนวกที่ ข1 ส่วนประกอบของอาหารที่ใช้ในการทดลอง (กิโลกรัม)

วัตถุดิบ (เปอร์เซ็นต์)	ระยะเลี้ยงลูก	ระยะอนุบาล	ระยะขุน
	18 % โปรตีน	19 % โปรตีน	15 % โปรตีน
ปลายข้าว	33.08	58.21	26.37
มันสำปะหลังบด	17.64	-	28.13
กากถั่วเหลือง	27.57	29.10	35.16
รำสั้ด	8.27	-	-
ไขมันพืช	2.76	2.43	4.39
เกลือ	0.55	0.29	0.88
ไลซีน	0.22	0.24	0.18
ทรีโอนีน	0.06	0.05	0.02
เมทไทโอนีน	0.09	0.08	0.13
ไบโอฟอส	1.99	-	-
หินฟูน	1.99	0.49	2.11
พรีมิกซ์	0.28	0.49	0.44
ไส้หมูปน	2.76	2.81	2.20
HP300	2.76	4.85	-
P21	-	0.97	-
รวม	100.00	100.00	100.00

ตารางผนวกที่ ข2 ระดับภูมิคุ้มกัน (s/n titer) ต่อโรคหิวาต์สุกรและโรคพิษสุนัขบ้าเทียมในลูก
สุกรในการทดลองที่ 1 ($\log^2$)

TRT	REP	ID	Sex	SF wk3	SF wk5	AD wk3	AD wk5
1	1	01	m	16	8	4	8
1	2	02	f	8	32	<2	8
1	3	05	f	8	64	2	<2
1	4	08	m	16	32	4	8
1	5	25	f	16	32	16	16
1	6	26	f	8	32	16	8
1	7	27	m	8	16	8	8
1	8	210	m	4	8	4	8
1	9	94	m	2	2	4	8
1	10	96	f	4	8	4	8
1	11	910	f	2	2	4	8
1	12	98	m	8	8	4	4
1	13	111	m	32	32	16	16
1	14	113	m	16	16	16	16
1	15	116	f	16	16	16	16
1	16	112	f	8	8	16	16
1	17	121	m	8	8	16	32
1	18	122	m	4	4	16	16
1	19	123	f	4	2	8	32
1	20	124	f	4	4	8	16
1	21	131	m	8	16	4	4
1	22	139	f	16	16	4	8
1	23	1311	f	32	8	4	16
1	24	1317	m	8	8	2	2
1	25	162	f	8	16	4	<2
1	26	163	f	2	4	4	8
1	27	166	m	4	8	2	8
1	28	167	m	2	2	2	4
1	29	171	f	4	8	4	4
1	30	174	m	4	4	2	8

ตารางผนวกที่ ข2 (ต่อ)

TRT	REP	ID	Sex	SF wk3	SF wk5	AD wk3	AD wk5
1	31	175	f	4	2	2	2
1	32	1711	m	4	4	4	8
1	33	225	m	4	8	8	8
1	34	229	f	16	4	4	8
1	35	2211	m	4	4	8	16
1	36	2213	f	4	4	4	8
Average				8.78	12.50	6.97	10.71
Stdev.				7.43	13.07	5.28	7.00
2	1	43	m	2	2	4	2
2	2	46	f	8	16	4	2
2	3	49	m	4	4	4	2
2	4	411	f	8	4	4	8
2	5	52	m	4	2	4	8
2	6	53	f	8	8	4	8
2	7	56	m	8	8	8	<2
2	8	511	f	8	8	4	8
2	9	61	m	4	4	4	8
2	10	63	f	4	8	4	4
2	11	66	m	8	8	4	2
2	12	68	f	4	4	4	4
2	13	74	.	8	4	4	8
2	14	76	.	16	16	4	4
2	15	77	.	32	16	4	4
2	16	78	.	4	4	8	4
2	17	81	.	16	16	16	15
2	18	88	f	4	8	8	16
2	19	812	f	16	16	16	16
2	20	813	m	16	8	16	16
2	21	102	m	16	16	8	8
2	22	104	m	8	8	4	8
2	23	106	f	8	8	4	8

ตารางผนวกที่ ข2 (ต่อ)

TRT	REP	ID	Sex	SF wk3	SF wk5	AD wk3	AD wk5
2	24	108	f	4	4	4	4
2	25	147	f	4	16	8	4
2	26	148	m	8	16	64	8
2	27	149	m	9	16	16	4
2	28	1411	f	4	8	64	8
2	29	152	f	8	4	16	32
2	30	156	m	8	4	8	32
2	31	1513	m	32	16	8	32
2	32	1515	f	2	8	8	32
2	33	203	m	16	8	8	8
2	34	204	f	8	8	16	16
2	35	209	m	8	16	8	8
2	36	2013	f	8	16	16	8
2	37	216	f	32	16	16	16
2	38	217	f	16	16	32	16
2	39	219	m	8	8	16	16
2	40	2112	m	8	16	16	8
2	41	2301	f	8	4	32	16
2	42	2302	m	4	2	4	8
2	43	2303	m	2	4	4	8
2	44	2304	m	2	2	4	4
Average				9.39	9.18	11.64	10.49
Stdev.				7.49	5.32	13.47	8.29

ตารางผนวกที่ ข3 ระดับภูมิคุ้มกัน (s/n titer) ต่อโรคอหิวาต์สุกรและโรคพิษสุนัขบ้าเทียมในแม่
สุกรในการทดลองที่ 1 ($\log^2$)

TRT	REP	ID	SF wk-10	SF wk3	AD wk-10	AD wk3
1	1	1918	8	32	16	8
1	2	2525	32	32	32	8
1	3	1993	32	8	32	16
1	4	L3321	32	64	16	16
1	5	K6943	>256	32	64	32
1	6	1595	16	32	16	4
1	7	2378	8	4	4	<2
1	8	0918	8	16	16	4
1	9	2206	16	16	8	8
average			19.00	26.22	22.67	12.00
stdev.			11.26	18.01	18.11	9.32
2	1	1117	8	4	8	<2
2	2	1118	16	32	4	4
2	3	2130	8	16	4	4
2	4	2221	16	64	16	16
2	5	3914	32	64	32	8
2	6	Y5756	>256	128	8	8
2	7	2942	>256	32	16	4
2	8	5627	>256	32	64	16
2	9	2165	32	32	8	8
2	10	2318	32	32	16	16
2	11	1761	8	8	8	8
average			19.00	40.36	16.73	9.20
stdev.			11.26	34.80	17.60	5.01

ตารางผนวกที่ ข4 ระดับภูมิคุ้มกัน (s/n titer) ต่อโรคอหิวาต์สุกรในการทดลองที่ 2 ($\log^2$)

trt	rep	sow		piglet		
		6hr	3wk	titer6hr	titer3wk	titer6wk
1	1	16	2	16	2	4
1	2	16	2	16	2	2
1	3	16	2	4	4	4
1	4	16	2	2	2	2
1	5	16	2	8	2	2
1	6	4	2	8	-	-
1	7	4	2	4	2	4
1	8	4	2	4	2	4
1	9	4	2	8	2	2
1	10	4	2	4	-	-
1	11	8	4	8	2	2
1	12	8	4	8	4	2
1	13	8	4	16	8	2
1	14	8	4	8	2	4
1	15	8	4	16	2	8
1	16	8	2	8	2	8
1	17	8	2	8	2	-
1	18	8	2	8	2	4
1	19	8	2	16	2	-
1	20	8	2	4	2	8
1	21	16	2	8	-	-
1	22	16	2	8	4	4
1	23	16	2	8	8	8
1	24	16	2	4	4	8
1	25	16	2	8	4	-
1	26	4	2	8	2	8
1	27	4	2	4	4	4
1	28	4	2	4	2	4
1	29	4	2	8	4	8
1	30	4	2	16	2	2

ตารางผนวกที่ ข4 (ต่อ)

trt	rep	sow		piglet		
		6hr	3wk	titer6hr	titer3wk	titer6wk
average		9.33	2.33	8.33	2.96	4.50
stdev.		5.07	0.76	4.33	1.70	2.45
2	1	16	2	32	4	2
2	2	16	2	4	2	2
2	3	16	2	8	2	2
2	4	16	2	8	2	2
2	5	16	2	16	4	2
2	6	4	2	8	-	-
2	7	4	2	2	2	4
2	8	4	2	2	4	4
2	9	4	2	8	2	2
2	10	4	2	16	2	2
2	11	8	4	16	2	4
2	12	8	4	8	2	4
2	13	8	4	16	4	2
2	14	8	4	16	-	-
2	15	8	4	8	4	-
2	16	8	2	8	2	4
2	17	8	2	16	4	4
2	18	8	2	16	2	-
2	19	8	2	8	2	8
2	20	8	2	8	2	8
2	21	16	2	8	-	-
2	22	16	2	8	8	8
2	23	16	2	16	2	4
2	24	16	2	8	8	8
2	25	16	2	16	8	.
2	26	4	2	16	2	4
2	27	4	2	8	4	4
2	28	4	2	16	2	8

ตารางผนวกที่ ข4 (ต่อ)

trt	rep	sow		piglet		
		6hr	3wk	titer6hr	titer3wk	titer6wk
2	29	4	2	8	2	-
2	30	4	2	8	2	4
average		9.33	2.33	11.20	3.19	4.17
stdev.		5.07	0.76	6.05	1.94	2.25

ตารางผนวกที่ ข5 น้ำหนักและอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยของลูกสุกรทดลองในการทดลองที่ 1 (กิโลกรัม)

trt	rep	Initial weight	Weaning weight	ADG (กรัม/ตัว/วัน)	fatten weight	ADG (กรัม/ตัว/วัน)
1	1	1.53	12.58	394.94	113	669.44
1	2	1.91	14.48	448.93	118	690.13
1	3	1.41	10.00	306.79	106	640.00
1	4	1.71	9.55	280.00	111	676.33
1	5	2.13	14.13	428.57	119	699.17
1	6	1.19	7.61	228.95	103	635.96
1	7	2.00	12.79	385.20	109	641.43
1	8	1.40	9.27	281.17	110	671.52
1	9	1.16	7.92	241.48	100	613.85
2	1	1.54	12.64	396.43	109	642.42
2	2	1.47	10.13	309.23	100	599.17
2	3	2.18	12.86	381.49	120	714.24
2	4	1.52	12.94	407.94	115	680.37
2	5	1.50	10.09	306.63	104	626.10
2	6	1.58	11.94	370.09	111	660.42
2	7	1.65	10.09	301.30	109	659.39
2	8	1.35	7.90	233.81	113	700.67
2	9	1.30	7.84	233.67	109	674.38
2	10	1.58	10.00	300.55	110	666.67
2	11	2.18	10.50	297.32	118	716.67

ตารางผนวกที่ ข6 น้ำหนักและอัตราการเจริญเติบโตในลูกสุกรทดลองในการทดลองที่ 2
(กิโลกรัม)

TRT	REP	Initial weight	Weaning weight	ADG (กรัม/ตัว/วัน)
1	1	2.00	11.00	321.43
1	2	2.10	6.20	146.43
1	3	2.00	7.60	200.00
1	4	2.40	10.40	285.71
1	5	1.60	8.50	246.43
1	6	0.70	6.20	196.43
1	7	1.00	7.00	214.29
1	8	1.70	5.80	146.43
1	9	0.90	8.40	267.86
1	10	0.80	6.50	203.57
1	11	1.40	6.60	185.71
1	12	1.70	7.80	217.86
1	13	1.50	6.90	192.86
1	14	1.90	9.40	267.86
1	15	1.80	6.60	171.43
1	16	1.90	9.00	253.57
1	17	1.50	9.20	275.00
1	18	1.60	7.80	221.43
1	19	1.50	6.00	160.71
1	20	1.10	6.00	175.00
1	21	1.00	.	.
1	22	1.40	9.60	292.86
1	23	2.00	10.20	292.86
1	24	1.70	9.80	289.29
1	25	1.80	8.90	253.57
1	26	1.50	.	.
1	27	1.60	.	.

ตารางผนวกที่ ข6 (ต่อ)

TRT	REP	Initial weight	Weaning weight	ADG(กรัม/ตัว/วัน)
1	28	1.20	5.40	150.00
1	29	1.30	.	.
1	30	1.50	7.20	203.57
average		1.54	7.85	224.31
stdev.		0.41	1.62	51.83
2	1	2.00	10.20	292.86
2	2	2.20	11.40	328.57
2	3	2.50	8.60	217.86
2	4	2.00	7.80	207.14
2	5	1.70	7.00	189.29
2	6	0.70	9.60	317.86
2	7	2.00	7.30	189.29
2	8	1.30	7.60	225.00
2	9	1.50	8.80	260.71
2	10	0.70	6.40	203.57
2	11	1.80	8.40	235.71
2	12	1.50	8.60	253.57
2	13	1.90	6.60	167.86
2	14	1.60	3.30	60.71
2	15	1.80	5.80	142.86
2	16	1.50	9.00	267.86
2	17	1.40	6.20	171.43
2	18	1.10	9.00	282.14
2	19	1.60	8.00	228.57
2	20	1.60	11.00	335.71
2	21	1.00	.	.
2	22	1.70	8.60	246.43
2	23	1.40	7.80	228.57

ตารางผนวกที่ ข6 (ต่อ)

TRT	REP	Initial weight	Weaning weight	ADG (กรัม/ตัว/วัน)
2	24	1.90	11.00	325.00
2	25	2.00	10.80	314.29
2	26	1.20	7.20	214.29
2	27	1.60	8.20	235.71
2	28	1.50	4.60	110.71
2	29	1.50	7.00	196.43
2	30	1.40	6.60	185.71
average		1.59	8.01	228.82
stdev.		0.40	1.89	65.59



ภาพผนวกที่ ข1 การรีดนมน้ำเหลือง



ภาพผนวกที่ ข2 นมน้ำเหลือง



ภาพผนวกที่ ข3 การกรอกนมน้ำเหลือง



ภาพผนวกที่ ข4 เก็บตัวอย่างเลือดสุกร



ภาพผนวกที่ ข5 เก็บตัวอย่างเลือดแม่สุกร