

ผลของการเสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรในอาหารต่อสมรรถภาพ  
การผลิต และภูมิคุ้มกันโรคในสุกรหลังหย่านม

นายรัฐจวน อิศรรักษ์

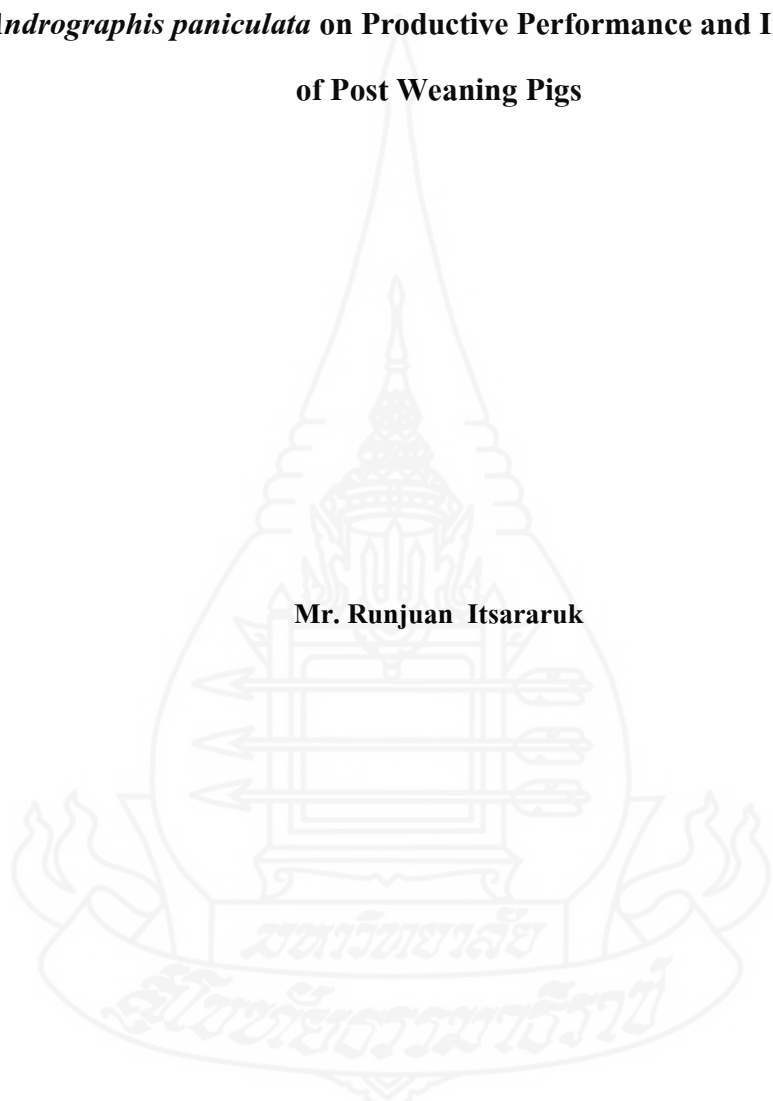


วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเกษตรศาสตรมหาบัณฑิต  
แขนงวิชาการจัดการการเกษตร สาขาวิชาเกษตรศาสตร์และสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

พ.ศ. 2556

**Effect of Dietary Supplementation with Crude Extract from  
*Andrographis paniculata* on Productive Performance and Immunity  
of Post Weaning Pigs**

**Mr. Runjuan Itsararuk**



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for  
the Degree of Master of Agriculture in Agricultural Resources Management

School of Agriculture and Cooperatives

Sukhothai Thammathirat Open University

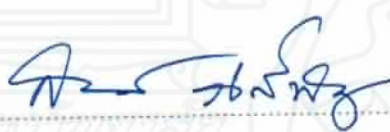
2013


หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของการเสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรในอาหารต่อสมรรถภาพ  
การผลิตและภูมิคุ้มกันโรคในสุกรหลังหย่านม  
ชื่อและนามสกุล นายรัฐจวน อิศรรักษ์  
แขนงวิชา การจัดการการเกษตร  
สาขาวิชา เกษตรศาสตร์และสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
อาจารย์ที่ปรึกษา 1. รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริลักษณ์ วงศ์พิเชษฐ  
2. อาจารย์ ดร. ครวญ บัวคีรี


วิทยานิพนธ์นี้ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 21 สิงหาคม 2557

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร. กษิต อ้อเชื้อขานุกิจ)

  
..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริลักษณ์ วงศ์พิเชษฐ)

  
..... กรรมการ  
(อาจารย์ ดร. ครวญ บัวคีรี)

  
..... ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา  
(ศาสตราจารย์ ดร. สิริวรรณ ศรีพหล)

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงลงไปได้เป็นอย่างดี ด้วยความกรุณาเป็นอย่างยิ่ง จาก รองศาสตราจารย์กษิธิศ อื้อเชื้อวชาญกิจ ผู้เชี่ยวชาญด้านอาหารสัตว์และการผลิตปศุสัตว์อินทรีย์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริลักษณ์ วงศ์พิเชษฐ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก อาจารย์ ดร. ครวญ บัวศิริ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม คณาจารย์และบุคลากรสาขาวิชาเกษตรศาสตร์และสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ที่ได้ให้คำแนะนำ คำปรึกษา แนวคิด และกำลังใจในการจัดทำวิทยานิพนธ์มาโดยตลอด ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่งไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณบริษัทเบทาโกรภาคใต้ จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์จัดหาลูกสุกรหย่านมสามสายเลือดเพื่อการทดลอง ขอขอบพระคุณศูนย์วิทยาศาสตร์ และคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ที่อนุญาตให้ใช้ห้องปฏิบัติการต่างๆ และให้ความช่วยเหลือผู้วิจัยตลอดการทดลอง

ขอขอบพระคุณครอบครัวและเพื่อน ที่สนับสนุนช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และให้กำลังใจ ความดีหรือประโยชน์ที่ได้จากงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ บิดา มารดา ครู อาจารย์ ผู้มีพระคุณ ตลอดจนนักวิชาการทุกท่าน ที่ศึกษาค้นคว้า ทดลอง และรวบรวมข้อมูลความรู้ นั้น เขียนเป็นตำราๆ ให้ผู้วิจัยนำมาประกอบในการศึกษาครั้งนี้ และขออุทิศส่วนกุศล แก่สัตว์ทดลองที่ข้าพเจ้าได้ใช้ในการทำการทดลองจนสำเร็จ

รัญจวน อิศรรักษ์

สิงหาคม 2557

**ชื่อวิทยานิพนธ์** ผลของการเสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิต และภูมิคุ้มกันโรคในสุกรหลังหย่านม

**ผู้วิจัย** นายรัฐจวน อิศรรักษ์ รหัสนักศึกษา 2559002692

**ปริญญา** เกษตรศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการทรัพยากรเกษตร)

**อาจารย์ที่ปรึกษา** (1) รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริลักษณ์ วงศ์พิเชษฐ (2) อาจารย์ ดร. วรรณ บัวศิริ

**ปีการศึกษา** 2556

### บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา ผลของการเสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรในอาหารสุกรหลังหย่านม ในด้าน 1) สมรรถภาพการผลิต 2) เชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคท้องเสีย และ 3) ภูมิคุ้มกัน

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) ประกอบด้วย อาหารทดลอง 4 ทริตเมนต์ ดังนี้ 1) อาหารไม่เสริมสารสกัดหยาบฟ้าทะลายโจรและสารปฏิชีวนะ (กลุ่มควบคุมหรือ T1) 2) อาหารเสริมสารปฏิชีวนะ Colistin 0.01 % (T2) 3) อาหารเสริมสารสกัดหยาบฟ้าทะลายโจร 0.25 % (T3) และ 4) อาหารเสริมสารสกัดหยาบฟ้าทะลายโจร 0.50 % (T4) แต่ละทริตเมนต์มี 3 ซ้ำ (คอก) แต่ละซ้ำใช้สุกรหย่านม ลูกผสมลาจไวท์ x แลนด์เรซ x ดุรอกเจอร์ซี่ อายุ 3 สัปดาห์ จำนวน 4 ตัว ลูกสุกรในแต่ละคอกทดลองได้รับอาหารและน้ำแบบเต็มที่ ทำการทดลองเป็นระยะเวลา 7 สัปดาห์ นำข้อมูลที่ศึกษาประกอบด้วย น้ำหนักตัว อัตราการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กิน อัตราการแลกเนื้อ อัตราการเลี้ยงรอด ปริมาณเชื้ออี.โคไล และซัลโมเนลลาในมูลสุกร ชนิดของเซลล์เม็ดเลือดขาว และอัตราส่วนของนิวโทรฟิลต่อลิมโฟไซท์ มาวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยทริตเมนต์ด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

ผลการวิจัยพบว่า 1) การเสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรที่ระดับ 0.25 % (T3) และ 0.50 % (T4) ไม่มีผลต่อสมรรถภาพการผลิตของลูกสุกรหลังหย่านมทั้งด้านอัตราการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กิน อัตราการแลกเนื้อ และอัตราการเลี้ยงรอด แตกต่างจากกลุ่มควบคุม (T1) และกลุ่มที่เสริมสารปฏิชีวนะ Colistin 0.01 % (T2) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) 2) การศึกษาเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคท้องเสียในลูกสุกรหลังหย่านม พบว่า อาหารทดลองทุกทริตเมนต์ไม่มีผลต่อปริมาณเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคท้องเสียในลูกสุกรตลอดช่วงระยะเวลาของการทดลอง 7 สัปดาห์ โดยตรวจไม่พบปริมาณเชื้ออี.โคไล และซัลโมเนลลาในมูลสุกร และ 3) สำหรับภูมิคุ้มกันโดยศึกษาปริมาณของเม็ดเลือดขาว พบว่า ปริมาณนิวโทรฟิล ปริมาณลิมโฟไซท์ และอัตราส่วนของนิวโทรฟิลต่อลิมโฟไซท์ ของสุกรทดลองทุกทริตเมนต์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

**คำสำคัญ** สารสกัดหยาบฟ้าทะลายโจร สุกรหลังหย่านม สมรรถภาพการผลิต อี.โคไล ซัลโมเนลลา อัตราส่วนของนิวโทรฟิลต่อลิมโฟไซท์

**Thesis title:** Effect of Dietary Supplementation with Crude Extract from *Andrographis paniculata* on Productive Performance and Immunity of Post Weaning Pigs

**Researcher:** Mr. Runjuan Itsararuk; **ID:** 2559002692;

**Degree:** Master of Agriculture (Agricultural Resources Management);

**Thesis advisors:** (1) Dr. Sirilag Wongpichet, Associate Professor;

(2) Dr. Kruan Buakeenee, **Academic year:** 2013

### Abstract

The objectives of this study were to determine the effects of crude extract from *Andrographis paniculata* in pig diets on 1) productive performance 2) fecal bacteria quantity, and 3) immunity of post weaning pigs.

Completely Randomized Design was performed with four dietary treatments: 1) diet without crude extract from *Andrographis paniculata* and colistin (Control or T1), 2) 0.01% colistin supplemented diet (T2), 3) 0.25% crude extract from *Andrographis paniculata* supplemented diet (T3) and 4) 0.50% crude extract from *Andrographis paniculata* supplemented diet (T4). Each treatment had three replicates (pens) with four Largewhite x Landrace x Duroc crossbred newly weaned pigs at three-weeks of age per pen. Feed and water were provided *ad libitum* throughout the seven week experimental period. All collected data consisted body weight, average daily weight gain, feed intake, feed conversion ratio, survival rate, fecal *E. coli* and *Salmonella* spp., white blood cell profile, and neutrophil to lymphocyte (N:L) ratio. These data were analyzed by using Analysis of Variance. The differences among means were compared with Duncan's New Multiple Range Test.

The results were 1) supplementation of 0.25% (T3) and 0.50% (T4) crude extract from *Andrographis paniculata* for weanling pigs caused no significant difference in average daily weight gain, feed intake, feed conversion ratio, and survival rate compared to those of the control (T1) and the 0.01% Colistin (T2) supplemented diet treatments ( $P>0.05$ ); 2) the study on bacterial causes of post weanling pig diarrhea showed that bacteria causing diarrhea, *E. coli* and *Salmonella* spp., were not detected in all dietary treatments throughout the seven week experimental period; and 3) the study on immunity by white blood cell profile showed that the neutrophil count, lymphocyte count, and N:L ratio of all dietary treatments were not significant different ( $P>0.05$ ).

**Keywords:** Crude extract from *Andrographis paniculata*, Weanling pig, Productive performance, *E. coli*, *Salmonella* spp., Neutrophil to lymphocyte ratio

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ฅ
สารบัญภาพ .....	ญ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย .....	3
สมมติฐานการวิจัย .....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	3
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง .....	4
การจัดการลูกสุกรหลังคลอดถึงหย่านม .....	4
ปัญหาที่พบในสุกรหลังหย่านม .....	7
โรคท้องเสียในสุกรหลังหย่านมและการควบคุมป้องกัน .....	10
ภูมิคุ้มกันโรคของสุกร .....	15
การใช้ฟ้าทะลายโจรในสุกรหลังหย่านม .....	19
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	29
รูปแบบการวิจัย .....	29
สุกรทดลอง .....	29
วัสดุและอุปกรณ์ในการวิจัย .....	30
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย .....	30
สถานที่ทดลอง .....	36
ระยะเวลาทำการทดลอง .....	36

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	37
สมรรถภาพการผลิตของสุกรทดลอง .....	37
ปริมาณเชื้อแบคทีเรีย อี. โคไล และซัลโมเนลลา ของสุกรทดลอง .....	40
ภูมิคุ้มกันโรคของสุกรทดลอง .....	41
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	43
สรุปการวิจัยและการอภิปรายผล .....	43
ข้อเสนอแนะ .....	46
บรรณานุกรม .....	47
ประวัติผู้วิจัย .....	54





สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 ชนิดและขนาดสารเสริมที่ใช้ในการควบคุมป้องกันโรคท้องเสียจากเชื้อ อี. โคไล	15
ตารางที่ 3.1 ส่วนประกอบของอาหารทดลองและองค์ประกอบทางโภชนะของกลุ่มควบคุม	33
ตารางที่ 4.1 ผลการเสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรในอาหารต่อน้ำหนักตัว และอัตราการเจริญเติบโตของสุกรหลังหย่านมช่วงอายุต่างๆ	38
ตารางที่ 4.2 ผลการเสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรในอาหารต่อปริมาณอาหารที่กิน อัตราการแลกเนื้อ และอัตราการเลี้ยงรอดในสุกรหลังหย่านมช่วงอายุต่างๆ	39
ตารางที่ 4.3 ผลการเสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรในอาหารต่อปริมาณ เชื้อแบคทีเรีย อี. โคไล และซัลโมเนลลา ที่ก่อโรคท้องเสียในสุกรหลังหย่านม ที่อายุต่างๆ	40
ตารางที่ 4.4 ผลการเสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรในอาหารต่อปริมาณ เปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวในสุกรหลังหย่านมที่อายุต่างๆ	41



ญ

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 ฟ้ำทะลายโจร.....	20
ภาพที่ 3.1 สารสกัดหยาบจากฟ้ำทะลายโจรในรูปของเหลว.....	31
ภาพที่ 3.2 สารสกัดหยาบจากฟ้ำทะลายโจรในรูปผงละเอียด.....	32



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมการผลิตลูกสุกรและสุกรหลังหย่านมมักประสบปัญหาโรคในระบบทางเดินอาหาร เช่น มีอาการท้องเสียหรือท้องร่วง (Diarrhea) จากการติดเชื้อแบคทีเรีย ที่มีปัจจัยโน้มนำจากความเครียดจากการหย่านม การเปลี่ยนอาหาร การย้ายที่อยู่ และการกินอาหารแบบใหม่ ในขณะที่เดียวกันระบบเอนไซม์ที่ใช้ย่อยอาหารยังพัฒนาไม่เต็มที่ รวมไปถึงภูมิคุ้มกันต่ำ ทำให้ง่ายต่อการติดเชื้อแบคทีเรียหลายโอกาสต่างๆ ส่งผลต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตและสุขภาพของลูกหลังหย่านม ทำให้ลูกสุกรในช่วงนี้มีความเสี่ยงต่อการป่วยและเสียชีวิต ก่อให้เกิดความเสียหายต่ออุตสาหกรรมการผลิตสุกรเป็นอย่างมาก ดังนั้นผู้ผลิตสัตว์จึงจำเป็นต้องใช้สารปฏิชีวนะเพื่อป้องกันและรักษาโรคทั้งระบบทางเดินอาหารและระบบทางเดินหายใจ รวมไปถึงเร่งการเจริญเติบโต (Antibiotic growth promoters: AGPs) ทั้งนี้ในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมานานกว่าครึ่งศตวรรษ มีการนำสารปฏิชีวนะมาใช้ในอุตสาหกรรมเลี้ยงสัตว์กันมากขึ้น เพื่อใช้เป็นสารเร่งการเจริญเติบโตและป้องกันโรคในสัตว์ ซึ่งการใช้สารปฏิชีวนะดังกล่าวอย่างไม่เหมาะสมและปราศจากการควบคุม เพิ่มความเสี่ยงต่อปัญหาการดื้อยาในสัตว์ ทำให้การใช้ยาปฏิชีวนะไม่ได้ผลหรือมีการเพิ่มปริมาณการใช้สูงขึ้น และในกรณีที่มีการนำสารปฏิชีวนะตัวเดียวกันกับที่ใช้ในสัตว์มาใช้รักษาโรคในคนยังส่งผลต่อการดื้อยาในคนจนกลายเป็นโรคที่ยากต่อการรักษาได้ นอกจากนี้ปัญหาการดื้อยายังพบปัญหาสารตกค้างในผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะมีผลเสียต่อเนื่องถึงผู้บริโภคโดยตรง เช่น สารปฏิชีวนะบางตัวอาจเป็นสารก่อให้เกิดมะเร็งได้ เป็นต้น ซึ่งจากกระแสความตื่นตัวในการบริโภคเนื้อสัตว์ที่ปลอดภัย ปราศจากสารตกค้าง รัฐบาลจึงต้องมีมาตรการต่างๆ ออกมาเพื่อแก้ไขปัญหาอย่างเข้มงวด โดยได้มีการประกาศห้ามการนำเข้า ห้ามการใช้เภสัชเคมีภัณฑ์หรือเกลือของเภสัชเคมีภัณฑ์ในอาหารสัตว์จำนวน 20 ชนิด ในปี พ.ศ. 2545 (กรมปศุสัตว์ 2545; 84-85) ทำให้ในปัจจุบันนี้มีการใช้สารปฏิชีวนะในอาหารสัตว์ลดลง และมีการจำกัดการใช้สารปฏิชีวนะในระดับเพื่อเร่งการเจริญเติบโตในการเลี้ยงสัตว์

จากข้อจำกัดของการใช้สารปฏิชีวนะดังกล่าวข้างต้น จึงมีความพยายามที่จะต้องหาสิ่งที่สามารถนำมาใช้ทดแทนสารปฏิชีวนะ โดยไม่เกิดผลเสียต่อการผลิตสัตว์และไม่มีผลเสียต่อผู้บริโภค

ด้วย ทั้งนี้สมุนไพรเป็นผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่มีสรรพคุณทางยา โดยสารออกฤทธิ์สำคัญที่เป็นสารทุติยภูมิที่มีสรรพคุณเป็นยาหรือสารพิษที่พืชสังเคราะห์ขึ้นมาเพื่อปกป้องตนเองให้อยู่รอดจากการทำลายโดยเชื้อโรคและศัตรูพืช และมีฤทธิ์ในการต้านเชื้อโรคต่างๆ เช่น เชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา และโปรโตซัวบางชนิด นอกจากนี้ สมุนไพรยังสามารถนำมาทดแทนสารปฏิชีวนะในระดับที่เร่งการเจริญเติบโตของสัตว์ได้เนื่องจากสมุนไพรและสารสกัดขยายจากสมุนไพรมีสารออกฤทธิ์หลายชนิดที่สามารถกระตุ้นการกินและการย่อยอาหาร และยังช่วยส่งเสริมให้สัตว์มีการเจริญเติบโตที่ดีตลอดจนช่วยบำรุงสุขภาพในแง่การกระตุ้นภูมิคุ้มกัน และไม่ทำให้มีสารตกค้างที่ทำให้เกิดเชื้อดื้อยาหรือเป็นพิษต่อผู้บริโภค

ฟ้าทะลายโจร (*Andrographis paniculata*) เป็นพืชที่มีการนำมาใช้ประโยชน์เป็นยาสมุนไพรอย่างแพร่หลายในเขตภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ประเทศอินเดีย และประเทศจีน เนื่องจากฟ้าทะลายโจรมีสารออกฤทธิ์ที่สำคัญคือ สารไดเทอร์เพนแลคโตน (Diterpene lactone) หลายชนิดด้วยกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารออกฤทธิ์ Andrographolide ที่ช่วยบำรุงสุขภาพในแง่ของการออกฤทธิ์กระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน (Puri *et al.* 1993; 995) โดยมีฤทธิ์ไปกระตุ้นการทำงานของ T-lymphocyte ในการสร้างภูมิคุ้มกันโรคต่อต้านแอนติเจน (Panossian *et al.* 2002; 598) ฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรค (Sigha *et al.* 2003; 692) และยังสามารถกระตุ้นการกินและการย่อยอาหาร ช่วยเร่งการเจริญเติบโตได้ (สาโรช คำเจริญ และคณะ 2547; 145-146) แต่ด้วยลักษณะของพืชที่มีความเป็นเยื่อใยและความขมของฟ้าทะลายโจรที่ส่งผลต่อการกินได้ของสัตว์ และด้วยปริมาณสารออกฤทธิ์ที่ผันแปรไปตามอายุการเก็บเกี่ยวและตามส่วนต่างๆ พืช (ภาคภูมิ พานิชย์อุปการนันท์ 2545; 44-57) จึงได้มีการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความสม่ำเสมอของสารออกฤทธิ์ด้วยวิธีการสารสกัดขยายด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95% (ประภากร ธาราฉาย และคณะ 2552; 238-239)

ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งเน้นเพื่อศึกษาผลของสารสกัดขยายจากฟ้าทะลายโจรโดยวิธีการสกัดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95% (ดัดแปลงจากประภากร ธาราฉาย และคณะ 2552; 238-239) เสริมในอาหารสุกรหลังหย่านม ที่มีต่อสมรรถภาพการผลิต เชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคท้องเสีย และภูมิคุ้มกันโรคของสุกรหลังหย่านม และเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำสารสกัดขยายจากฟ้าทะลายโจรไปประยุกต์ใช้ในฟาร์มสุกรต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 ศึกษาผลของการเสริมสารสกัดหยาบฟ้าทะลายโจรในระดับต่างๆ ต่อสมรรถภาพการผลิตของสุกรหลังหย่านม ด้านน้ำหนักตัว อัตราการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กิน อัตราการแลกเนื้อ และอัตราการเลี้ยงรอด

2.2 ศึกษาผลของการเสริมสารสกัดหยาบฟ้าทะลายโจรในระดับต่างๆ ต่อปริมาณเชื้อแบคทีเรีย อี. โคไล และซัลโมเนลลา ของสุกรหลังหย่านม

2.3 ศึกษาผลของการเสริมสารสกัดหยาบฟ้าทะลายโจรในระดับต่างๆ ต่อภูมิคุ้มกันโรคของสุกรหลังหย่านม

## 3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 การเสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรจะช่วยเพิ่มสมรรถภาพการผลิตของสุกรหลังหย่านมให้ดีขึ้น

3.2 การเสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรทำให้ปริมาณของเชื้อแบคทีเรีย อี. โคไล และซัลโมเนลลา ของสุกรหลังหย่านมลดลง

3.3 การเสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรช่วยกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันโรคของสุกรหลังหย่านม

## 4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

4.1 เป็นทางเลือกหนึ่งในการใช้สารจากธรรมชาติทดแทนการใช้สารปฏิชีวนะในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสุกร ส่งผลให้มีความปลอดภัยต่อการผลิตและผู้บริโภค

4.2 เป็นทางเลือกในการใช้สารจากธรรมชาติทดแทนการใช้สารปฏิชีวนะในการป้องกันการติดเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคท้องเสียของลูกสุกรระยะหลังหย่านม

4.3 เป็นการเพิ่มศักยภาพในการใช้ผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรที่พัฒนาขึ้นภายในประเทศเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสุกร โดยเฉพาะของสุกรระยะหลังหย่านม

## บทที่ 2

### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง ผลของการเสริมสารสกัดหย่านมจากฟ้าทะลายโจรในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตและภูมิคุ้มกันโรคของสุกรหลังหย่านมครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง โดยได้จำแนกเป็นประเด็นหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. การจัดการลูกสุกรหลังคลอดถึงหย่านม
2. ปัญหาที่พบในสุกรหลังหย่านม
3. โรคท้องเสียในสุกรหลังหย่านมและการควบคุมป้องกัน
4. ภูมิคุ้มกันโรคของสุกร
5. การใช้ฟ้าทะลายโจรของสุกรหลังหย่านม

#### 1. การจัดการลูกสุกรหลังคลอดถึงหย่านม

##### 1.1 การจัดการลูกสุกรหลังคลอด

การเลี้ยงและดูแลลูกสุกรตั้งแต่หลังคลอดไปจนถึงหย่านม และสุกรหลังหย่านมใหม่ๆ นับได้ว่าเป็นช่วงที่มีความยุ่งยากมากกว่าช่วงอื่นๆ ซึ่งเป็นช่วงที่มีการสูญเสียลูกสุกรมากที่สุด โดยเฉลี่ยประมาณ 2 ตัวต่อครอก ซึ่งอาจเกิดเนื่องจากตายตั้งแต่แรกคลอด ลูกแม่ทับตาย อดอาหาร โลหิตจาง และอาการท้องเสียอย่างรุนแรง โดย ศิริลักษณ์ วงศ์พิเชษฐ และคณะ (2549: 331) ได้รายงานถึงวิธีการดูแลจัดการลูกสุกรหลังคลอด มีข้อควรปฏิบัติดังนี้

- 1.1.1 หมั่นตรวจสอบและช่วยให้ลูกสุกรได้กินนม น้ำเหลืองจากแม่สุกร
- 1.1.2 ให้ความอบอุ่นโดยเตรียมโคมไฟแก่ลูกสุกรหรือหลอดไฟ 60 แสงเทียน 1 ดวง ไว้บริเวณที่ลูกสุกรนอนโดยแขวนห่างจากพื้น 1 ฟุต เป็นเวลา 1-2 สัปดาห์หลังจากคลอด โดยเฉพาะในเวลากลางคืน ทั้งนี้ระยะเวลาอาจปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมตามสภาพอุณหภูมิแวดล้อมภายนอก
- 1.1.3 เมื่อลูกสุกรอายุได้ 3 วัน ให้ฉีดธาตุเหล็ก 1 มิลลิลิตร (ซี.ซี.) ที่กล้ามเนื้อโคนขาหลังด้านใน และฉีดอีก 1 ซี.ซี. เมื่อลูกสุกรอายุได้ 10 วัน เพื่อป้องกันโรคโลหิตจางหรืออาจฉีดครั้งเดียวจำนวน 2 ซี.ซี. เมื่ออายุ 3 วันก็ได้

1.1.4 เมื่อลูกสุกรอายุได้ 10-14 วัน ให้อาหารลูกสุกรอ่อน (Creep feed) ที่มีโปรตีนร้อยละ 20 ไปจนกระทั่งลูกสุกรอายุ 4-5 สัปดาห์ การหัดให้ลูกสุกรกินอาหารโดยวางถาดใส่อาหารบริเวณใกล้ไฟก การให้อาหารควรให้ครั้งละน้อยๆ

1.1.5 ลูกสุกรที่ไม่ต้องการเก็บไว้ทำพันธุ์ ควรจัดการตอนตั้งแต่อายุ 1-3 สัปดาห์ ก่อนหย่านม โดยใช้น้ำยาฆ่าเชื้อล้างบริเวณลูกอัมตะและใกล้เคียง ใช้ใบมีดผ่าตัดหรือใบมีดขอยคมกรีดลงบนหนังหุ้มอัมตะแต่ละข้างให้กว้างประมาณ 2-3 เซนติเมตร พอที่จะดึงลูกอัมตะให้ออกมาได้ ใช้นิ้วชี้ดึงลูกอัมตะออกมาและตัดออก ทาทิงเจอร์ไอโอดีนให้ทั่ว ทำเช่นนี้ทั้งสองข้าง

1.1.6 การหย่านมลูกสุกร การหย่านมลูกสุกรจะเริ่มเมื่อลูกสุกรมีอายุตั้งแต่ 3-5 สัปดาห์ โดยลูกสุกรหลังหย่านมจากแม่สุกรเมื่ออายุ 4 สัปดาห์ (ศิริลักษณ์ วงศ์พิเชษฐ และคณะ 2549: 332) หรือมีน้ำหนักตัวอยู่ระหว่าง 6-7 กิโลกรัม ในการหย่านมลูกสุกรจะทำโดยย้ายแม่สุกรออกจากคอกคลอดก่อน ซึ่งคว้าย้ายแม่สุกรในช่วงที่มีอากาศเย็น แล้วปล่อยให้ลูกสุกรอยู่ในคอกคลอดต่อไปอีกประมาณ 2-3 วันจึงค่อยย้ายไปคอกอนุบาล เพื่อให้ลูกสุกรปรับตัวและฝึกกินอาหารสุกรอ่อน แทนการกินน้ำนมจากแม่ ในกรณีที่เกิดโรคท้องเสียก่อนการหย่านม ควรต้องเลื่อนการหย่านมเป็นสัปดาห์ถัดไป เพราะหากจัดการหย่านมในระยะนั้นทันทีจะทำให้มีอาการซีโหลรุนแรงขึ้น ซึ่งในทางปฏิบัติที่ถูกต้องแล้วเราจะไม่หย่านมลูกสุกรที่มีขนาดเล็กเกินไป เพราะลูกสุกรยังมีขนาดเล็กก็ยังมีอัตราการตายที่เกิดจากโรคท้องเสียสูงด้วย

## 1.2 การจัดการสุกรหลังหย่านม

ลูกสุกรหลังหย่านมจะเป็นระยะที่ค่อนข้างอ่อนแอ เนื่องจากต้องเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหลายอย่าง เช่น เปลี่ยนมากินอาหารสุกรอ่อนหรืออาหารผสมแทนการกินนมแม่ ซึ่งระบบย่อยอาหารของลูกสุกรต้องปรับตัวจึงอาจทำให้ลูกสุกรมีอาการท้องเสีย การนำลูกสุกรมาเลี้ยงรวมคอกอาจมีการต่อสู้เพื่อจัดลำดับของฝูง ซึ่งก่อให้เกิดความเครียดกับลูกสุกร และผลของความเครียดจะทำให้ลูกสุกรอ่อนแอ โอกาสของการเกิดโรคหรือเกิดโรคแทรกซ้อนได้ง่าย การจัดการการเลี้ยงในสุกรหลังหย่านมอย่างถูกวิธี มีข้อปฏิบัติดังนี้

1.2.1 การเตรียมคอกอนุบาล คอกอนุบาลเป็นคอกที่ใช้เลี้ยงลูกสุกรหลังหย่านม โดยคอกจะมีขนาด  $1.5 \times 1.5$  เมตร สามารถเลี้ยงลูกสุกรได้ 8-10 ตัว พื้นคอกจะยกสูงเพื่อช่วยในการระบายของเสียออกจากคอกได้ง่าย มีรางอาหารและที่ให้น้ำ มีสิ่งป้องกันฝนสาดและลมโกรก อุณหภูมิภายในโรงเรือนควรคงที่ ในช่วง 1-2 สัปดาห์แรกควรจัดอุณหภูมิให้ใกล้เคียงกับอุณหภูมิของคอกคลอด หากมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิจะทำให้ลูกสุกรเกิดความเครียดและมีอาการซีโหลได้ ภายในโรงเรือนที่ใช้เลี้ยงสุกรหย่านมควรมีการระบายอากาศที่ดีเพื่อช่วยกำจัดกลิ่นและความชื้น ควรมีการล้างทำความสะอาดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อโรคให้ทั่วประมาณ 7 วันก่อนนำสุกรเข้าอนุบาล และ



ก่อนย้ายลูกสุกรเข้าคอกอนุบาล 1 วัน ควรตรวจสอบระบบน้ำและอาหาร ระบบมันและอื่นๆ ที่ช่วยให้ความอบอุ่นแก่ลูกสุกร และในการจัดการคอกอนุบาลช่วงย้ายลูกสุกรหย่านมเข้ามาเลี้ยงนั้น ควรจัดลูกสุกรลงแต่ละคอกตามน้ำหนักตัวของลูกสุกรไม่ควรมีน้ำหนักแตกต่างกันเกิน 1 กิโลกรัม แต่ละคอกเลี้ยงไม่เกิน 10 ตัว ถ้าจัดให้อยู่ 8-10 ตัว/คอก ซึ่งมาจากแม่เดียวกันจะดีมาก ไม่ควรนำสุกรที่ต่างอายุหรือตัวแกรีนเข้ามาปนกัน โดยต้องแยกคอกสุกรแคะแกรีนและสุกรป่วยออกต่างหาก และใช้อาหารสูตรสุกรคูนมเลี้ยงจนกว่าสภาพลูกสุกรจะดีขึ้น

**1.2.2 การย้ายลูกสุกรเข้าคอกอนุบาล** วันที่ทำการเคลื่อนย้ายลูกสุกรเข้าคอกอนุบาล จะต้องทำการอดอาหารลูกสุกรก่อนล่วงหน้า 10-12 ชั่วโมง แล้วจึงย้ายลูกสุกรที่อยู่ในคอกเดียวกันให้อยู่รวมกันในคอกอนุบาล ควรย้ายในช่วงที่มีอากาศเย็น และการใช้รถขนย้ายนั้นไม่ควรใส่ลูกสุกรจำนวนมากเกินไปในแต่ละครั้ง การเคลื่อนย้ายลูกสุกรบ่อยๆ หรือจัดขนาดบ่อยๆ หรือเคลื่อนย้ายด้วยความรุนแรงจะทำให้ลูกสุกรทรุดโทรม เกิดความเครียด และไวต่อโรค เนื่องจากต้องสูญเสียพลังงานซึ่งมาจากไขมันที่สะสมในร่างกาย โดยในลูกสุกรช่วงหย่านมจะมีไขมันสะสมอยู่ประมาณ 10-15 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว ซึ่งไขมันส่วนนี้ถูกใช้ในวันหย่านม ที่เกิดจากการเคลื่อนย้าย การโดนลมโกรก การกินอาหารได้น้อย และการต้องปรับตัวกับเพื่อนใหม่ และการหาตำแหน่งของรางอาหารและจับน้ำใหม่หลายครั้ง จึงควรลดการเคลื่อนย้ายสุกร หรือมีการเคลื่อนย้ายสุกรให้น้อยที่สุด

**1.2.3 การจัดการด้านอาหาร** หลังหย่านมจะให้กินอาหารลูกสุกรอ่อนหรือสูตรสุกรคูนม ที่มีโปรตีนประมาณ 20-22 เปอร์เซ็นต์ ใน 1-2 สัปดาห์แรก หรือจนกว่าสุกรหลังหย่านมมีน้ำหนักประมาณ 10 กิโลกรัม วิธีการให้อาหารในสัปดาห์แรกควรระมัดระวังเป็นพิเศษ โดยในวันแรกที่ย้ายเข้ามาอยู่ในคอกอนุบาลจะให้อาหารประมาณร้อยละ 25 ของความต้องการ แล้วค่อยเพิ่มให้ในวันที่สอง และควรให้อาหารกินอย่างพอดีประมาณ 100-150 กรัมต่อตัวต่อวัน การให้อาหารมากเกินไปในสัปดาห์แรกอาจทำให้เกิดปัญหาอาหารไม่ย่อย ซึ่งอาจเป็นอันตรายได้หากมีการติดเชื้อมาร่วมด้วย สัปดาห์ที่สองจึงค่อยเพิ่มอาหารให้มากขึ้น 50 กรัมต่อวัน จนสามารถกินได้และย่อยได้เต็มที่ กรณีที่ให้กินมากเกินไปแล้วสุกรมีปัญหาอาหารไม่ย่อยหรือท้องเสีย อาจลดอาหารลง 20-25% จนกว่าลูกสุกรจะปรับสู่ภาวะปกติ หลักสำคัญของการให้อาหารสุกรหลังหย่านมคือ ให้อาหารครั้งละน้อยๆ แต่บ่อยครั้ง เช่น อาจให้อาหารรวม 6 ครั้งต่อวัน ในตอนเช้า 3 ครั้ง และบ่าย 3 ครั้ง หรือโรยอาหารให้ทุกครั้งเมื่ออาหารในรางใกล้หมด ทั้งนี้เพื่อให้อาหารใหม่และสด และยังเป็นการกระตุ้นให้ลูกสุกรกินอาหารได้มากขึ้น ควรมีการกำหนดเป้าหมายการกินอาหารที่ชัดเจน อาจมีการผสมหางนมหรืออิลีคโทโรไลต์หรือน้ำในอาหาร แต่ควรระวังเรื่องความสะอาดของรางอาหาร หลังจาก 2 สัปดาห์แรกไปแล้วจึงเปลี่ยนเป็นอาหารสุกรเล็ก (Starter feed) ซึ่งมีโปรตีนประมาณ 18 เปอร์เซ็นต์ การให้อาหารสุกรในช่วงนี้จะเป็นการให้อาหารกินอย่างเต็มที่ โดยอาหารที่ให้ต้องสด สะอาด และมีความน่ากินสูง



หากผสมอาหารใช้เองควรเลือกใช้วัตถุดิบคุณภาพดี และคำนึงถึงการย่อยและนำไปใช้งานได้จริง นอกจากนี้ ที่ให้น้ำ 1 อันต่อสุกร 6-8 ตัว แรงดันน้ำ 0.5 ลิตร/นาที่ และรางอาหารควรมีจำนวนเพียงพอและวางในตำแหน่งที่เหมาะสม ผู้เลี้ยงควรหมั่นตรวจดูการกินอาหารของสุกร ถ้าตัวไหนกินอาหารช้ากว่าตัวอื่นในฝูง ให้ทำการคัดแยกไปขังรวมกัน เพื่อจะได้สุกรที่มีการเจริญเติบโตสม่ำเสมอ ถ้าตัวไหนไม่กินอาหารให้แยกขังและทำการรักษา

**1.2.4 การจัดการด้านสภาพแวดล้อม** ในคอกอนุบาลหรือคอกสุกรหลังหย่านม ต้องสะอาด ล้างทำความสะอาดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ ปล่อยให้แห้งก่อนนำลูกสุกรเข้าทุกครั้ง ห้ามมีลมโกรกโดยตรงต่อตัวสุกรเพราะจะทำให้สุกรอ่อนแอ เกิดโรคท้องเสีย ปอดบวม และทำให้เจริญเติบโตช้า สำหรับความเร็วลมในโรงเรือนไม่ควรเกิน 0.10-0.15 เมตรต่อวินาที ในช่วงอากาศหนาวและในช่วงหลังหย่านมใหม่ๆ ควรให้ไฟกก และมีกระสอบที่แห้งปูรองโดยเฉพาะคอกที่สุกรตัวเล็ก เปิดไฟตอนกลางคืนให้สุกรเพื่อกระตุ้นการกินอาหาร ควรพยายามหัดให้ลูกสุกรถ่ายเป็นที่โดยการกวาดจี้สุกรกองรวมกัน ไว้บริเวณที่จะให้ลูกสุกรถ่าย เพราะสุกรมีนิสัยชอบถ่ายในบริเวณที่ชื้นและสกปรก อาจแขวนโซ่หรือยางนอกรถยนต์ไว้ให้ลูกสุกรเล่นเพื่อลดความเครียดด้วยก็ได้

**1.2.5 การป้องกันโรค** ในคอกอนุบาลหรือคอกสุกรหลังหย่านมต้องมีระบบป้องกันโรคที่รัดกุม และใช้ระบบสุกรเข้า-ออกพร้อมกันเป็นชุด (all-in/all-out) ควรเตรียมสารอิเล็กทรอนิกส์และยาปฏิชีวนะชนิดละลายน้ำให้กิน 3-5 วันแรก หรือหากมีปัญหาด้านโรคในคอกคลอดหรือคอกอนุบาล อาจพิจารณาฉีดยาปฏิชีวนะให้ในวันหย่านม ให้โปรแกรมยาผสมอาหารเพื่อป้องกันโรคที่เหมาะสม มีการจัดการถ่ายพยาธิภายในและกำจัดพยาธิภายนอก โดยปกติจะวางโปรแกรมการถ่ายพยาธิเมื่อสุกรมีอายุประมาณ 5-6 สัปดาห์ ด้วยการผสมยาถ่ายพยาธิในอาหารสุกร ในปัจจุบันมียาถ่ายพยาธิชนิดกินที่สามารถกำจัดได้ทั้งพยาธิภายในและพยาธิภายนอก เช่น ไอเวอร์เมกติน (ivermectin) เป็นต้น นอกจากนี้ ผู้เลี้ยงควรต้องตรวจดูสุขภาพสุกรหลังหย่านมเป็นประจำทุกวัน เมื่อพบว่าถ้าลูกสุกรแสดงอาการผิวหนัง เหงือกและเยื่อตาซีด ให้ฉีดธาตุเหล็กตัวละ 2 ซี.ซี. ถ้าสุกรมีอาการป่วยให้ฉีดยาปฏิชีวนะที่มีประสิทธิภาพสูงและเหมาะสมต่อปัญหาอย่างทันที

## 2. ปัญหาที่พบในสุกรหลังหย่านม

สุกรหลังหย่านมหรือสุกรช่วงอายุ 3-5 สัปดาห์ เป็นระยะที่ลูกสุกรมีสุขภาพที่อ่อนแอ อ่อนแอ เป็นช่วงที่มักจะเจอปัญหาเกิดขึ้น โดยพบปัญหาที่สำคัญ ได้แก่

## 2.1 ปัญหาเรื่องอาหารไม่ย่อย

ปัญหาเรื่องอาหารไม่ย่อยจะเกิดขึ้นไม่เกิน 10 วันหลังหย่านม ซึ่งปัญหาอาหารไม่ย่อยในสุกรหลังหย่านมนี้เกิดเนื่องจากระบบทางเดินอาหารที่ยังไม่สามารถย่อยอาหารจากธัญพืชได้เต็มที่ โดยทั่วไปจะเกิดจากการหย่านมที่อายุน้อยเกินไป รวมถึงอาหารหลังหย่านมขาดความสมดุล โดยการกินอาหารของลูกสุกรหลังหย่านมจะน้อยในวันแรกแล้วจะกินเต็มที่ ประกอบกับระบบทางเดินอาหารที่ยังไม่สามารถย่อยอาหารจากธัญพืชได้เต็มที่ จึงเกิดปัญหาท้องเสียอันเกิดจากอาหารไม่ย่อย แบคทีเรียปกติในลำไส้มีการเพิ่มจำนวนมากในทันทีทันใด เป็นเหตุให้อุจจาระเหลว เกิดอาการท้องเสียขึ้นมาและเกิดสภาพขาดน้ำได้ หรือบางรายเกิดปัญหาอาหารไม่ย่อยแล้วเปลี่ยนแปลงไปสู่โรคทางเดินอาหาร ทำให้เกิดสภาพการขาดสารอาหาร เช่น ขาดธาตุเหล็ก วิตามินเอ เป็นต้น ซึ่งมีผลทำให้มีการหลังของกรดเกลือ (กรดไฮโดรคลอริก) ในกระเพาะอาหารลดลง ส่งผลให้เกิดภาวะท้องเสียเรื้อรังได้เช่นกัน

## 2.2 ปัญหาด้านความเครียด

ลูกสุกรหลังหย่านมใหม่ๆ นับได้ว่าเป็นช่วงที่สุกรจะมีความเครียดหลายอย่าง ซึ่งอาจเกิดเนื่องจากต้องแยกจากแม่สุกรหลังจากหย่านม ย้ายจากเล้าตลอดไปเล้าอนุบาล การปรับตัวกับที่อยู่ใหม่และสภาพแวดล้อมใหม่ และการกินอาหารแบบใหม่ ซึ่งความเครียดของลูกสุกรหลังหย่านมเกิดจาก 3 ปัจจัยหลักด้วยกันคือ

**2.2.1 สภาพภูมิคุ้มกันที่ลดลง (Immunological stress)** เนื่องจากช่วงอายุที่ทำการหย่านมเป็นช่วงที่ภูมิคุ้มกันโรคของลูกสุกรที่ได้รับจากแม่ (Passive immune) ลดต่ำลง จะพบสภาพภูมิคุ้มกันของลูกสุกรในฝูงมีความแตกต่างกันมาก และการสร้างภูมิคุ้มกันหรือการทำวัคซีน (Active immune) เริ่มเมื่ออายุมากกว่า 5 สัปดาห์ จึงเป็นช่วงที่ลูกสุกรอ่อนแอ ทำให้เชื้อที่ได้รับมาจากเล้าตลอดเพิ่มจำนวนขึ้น และลูกสุกรติดเชื้อใหม่จากสภาพแวดล้อมใหม่ได้ง่ายยิ่งขึ้น

**2.2.2 สภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป (Environmental stress)** จากการพรากจากแม่ การขนย้าย การย้ายที่อยู่ และสภาพคอกที่อยู่ใหม่ สภาพการเลี้ยง ภาวะเครียดจากการรวมฝูง การปะปนกันของลูกสุกรจากหลายๆ แม่ ทำให้มีการแพร่เชื้อต่างๆ ได้ง่ายขึ้น โดย พิชัย จิรวัดนาพงศ์ (2546: 80-81) ได้รายงานปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อความเครียดไว้หลายด้านด้วยกัน คือ

1) **สภาพที่อยู่ใหม่** เป็นผลพวงจากสภาพคอกที่อยู่ใหม่ การปรับตัวกับเพื่อนใหม่ และการหาตำแหน่งของรางอาหารและจุ่มน้ำใหม่หลายครั้ง รวมถึงสภาพการเลี้ยงดูสุกรอนุบาลจะทำให้มีการสะสมของเชื้อโรคตามพื้นคอก หากไม่มีการทำความสะอาดและฟักคอกที่ดีพอ สุกรจะติดเชื้อโรคได้ง่าย

2) **การรวมกลุ่ม** สุกรอนุบาลหรือสุกรหลังหย่านมที่มีการรวมกลุ่มในทุกช่วงอายุ จะมีผลให้สุกรเกิดความเครียดขึ้น ซึ่งจะเห็นผลกระทบที่ชัดเจนและรุนแรงกว่ากลุ่มอื่นๆ สุกรหลังหย่านมจึงมีแนวโน้มในการติดโรคและมีสุขภาพทรุดโทรมได้ง่าย

3) **อุณหภูมิ** สุกรช่วงนี้จึงได้รับผลกระทบจากอุณหภูมิต่ำได้ง่าย เนื่องจากสุกรหลังหย่านมยังกินอาหารได้ไม่เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย จึงมีการสลายไขมันบางส่วนในร่างกายนำมาใช้เป็นพลังงานให้แก่ร่างกาย ส่งผลทำให้เกิดความเครียดขึ้นได้

**2.2.3 สภาพอาหารที่เปลี่ยนแปลง (Nutritional stress)** การเปลี่ยนของอาหารที่กินมาเป็นอาหารเลี้ยงรางสูตรสุกรคนมเพียงอย่างเดียว ลูกสุกรบางตัวที่ยังไม่สามารถกินอาหารและย่อยอาหารได้อย่างสมบูรณ์ จะมีปัญหาขาดสารอาหาร ทำให้อ่อนแอ และติดเชื้อได้ง่ายขึ้น พิษัยจิรวัดนาพงศ์ (2546: 80-81) ได้รายงานปัจจัยด้านสภาพอาหารที่เปลี่ยนแปลงที่มีผลต่อความเครียดดังนี้

1) **การเปลี่ยนสภาพอาหาร** สุกรก่อนหย่านมจะได้รับน้ำนมเป็นอาหารหลัก ซึ่งเป็นอาหารที่ย่อยง่าย มีความน่ากินสูง และยังประกอบไปด้วยภูมิคุ้มกันต้านโรคด้วย เมื่อสุกรหย่านมแล้วจะเปลี่ยนจากอาหารเหลวเป็นอาหารแข็ง น้ำย่อยที่ใช้ในการย่อยอาหารยังสร้างได้น้อย และการดูดซึมอาหารของสุกรยังไม่ดีพอ ซึ่งสุกรจะสร้างน้ำย่อยได้เต็มที่หลังจาก 5 สัปดาห์ไปแล้ว ส่งผลให้ลำไส้เล็กเป็นด่างมากขึ้นเหมาะกับการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย ปัญหาท้องเสียจึงเกิดขึ้นได้ง่ายขึ้น

2) **น้ำดื่มไม่เพียงพอ** โดยสุกรหลังหย่านมต้องมีการปรับตัวและฝึกดื่มน้ำจากจุกน้ำ หากได้รับน้ำไม่เพียงพอจะส่งผลโดยตรงต่อสุขภาพและกินอาหารได้ของสุกรลดลง

ปัญหาเรื่องความเครียดนี้จะพบได้ในช่วง 7-10 หลังการการหย่านม หรือหากมีการหย่านมที่มีอายุน้อยกว่า 21 วัน และอาจพบได้ยาวนานถึง 10-14 วัน ซึ่งปัญหานี้จะส่งผลต่อพัฒนาการของระบบย่อยอาหาร บางรายเปลี่ยนแปลงจนเกิดเป็นโรคทางเดินอาหาร หรือทำให้เกิดสภาพการขาดสารอาหารได้

### 2.3 ปัญหาด้านสุขภาพและการเกิดโรคแทรกซ้อน

หากลูกสุกรที่หย่านมได้รับน้ำนมเหลืองและน้ำนมจากแม่อย่างเพียงพอ มีสุขภาพดี จะพบปัญหาในช่วงหลังหย่านมได้น้อย สุกรหย่านมที่มีน้ำหนักต่ำกว่ามาตรฐาน เมื่อเลี้ยงต่อในเล้าอนุบาลจะพบปัญหาท้องเสียและแคระแกร็นได้ง่าย มีอัตราการตายและคัดทิ้งสูงด้วย นอกจากนี้แล้วจากปัญหาเรื่องความเครียด ระบบย่อยอาหารที่ยังไม่สมบูรณ์ และระบบการสร้างภูมิคุ้มกันในสุกรหลังหย่านมที่ยังไม่มีความพร้อม อาทิเม็ดเลือดขาวที่ร่างกายผลิตมีปริมาณน้อย จึงเป็นช่วงเวลาที่ลูกสุกรมีสุขภาพที่อ่อนแอ ทำให้เชื้อที่ได้รับมาจากเล้าคลอดเพิ่มจำนวนขึ้น และง่ายต่อการติด

เชื้อแบคทีเรียฉวยโอกาสต่างๆ ซึ่งโรคที่ทำความสูญเสียแก่สุกรหลังหย่านม ส่วนมากยังคงเป็นปัญหาด้านโรคในระบบทางเดินอาหาร ระบบทางเดินหายใจ และระบบประสาท หรือเกิดในหลายๆ ระบบร่วมกัน เช่น หลังหย่านมใหม่ๆ มักพบปัญหาโรคท้องเสียและโรคบวมน้ำ ซึ่งจะพบอาการท้องเสีย อาการชัก อาการตาบวมน้ำ และมีการตายเกิดขึ้น หรือเกิดการระบาดของโรคพื่ออาร์เอสขึ้นในฟาร์ม ก็จะส่งผลให้ลูกสุกรหย่านมมีอัตราการสูญเสียมากขึ้น หรือเกิดปัญหาติดเชื้อแทรกซ้อนของโรคเชื้อหุ้มสมองอักเสบ โรคเกล็ดเซอร์ รวมทั้งโรคระบบทางเดินหายใจอื่นๆ มากขึ้น เป็นต้น

การจัดการสภาพแวดล้อมในคอกอนุบาลหรือสุกรหลังหย่านมอย่างไม่เหมาะสมเอื้ออำนวยให้เชื้อโรคสามารถเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว โดยสุกรหลังหย่านมถือว่าเป็นสุกรที่มีการเปลี่ยนแปลงในหลายๆ ด้าน ทั้งการเปลี่ยนสภาพอาหารจากน้ำนมซึ่งเป็นอาหารเหลวมาเป็นอาหารแข็ง การเปลี่ยนแปลงของสภาพน้ำย่อยในทางเดินอาหาร การเปลี่ยนแปลงสภาพการเลี้ยงดูและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนเป็นช่วงที่ระดับภูมิคุ้มโรคของสุกรที่ได้รับจากแม่ลดลง เป็นเหตุให้สุกรในช่วงนี้มีสุขภาพทรุดโทรมได้ง่าย และเสี่ยงต่อการเกิดโรค โดยเฉพาะโรคระบบทางเดินอาหารได้

โรคในระบบทางเดินอาหารในสุกรหลังหย่านมมักเกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรียฉวยโอกาสโดยเฉพาะเชื้อ อี. โคไล (*E.coli*) ที่เป็นแบคทีเรียปกติที่มีอยู่แล้วในลำไส้สุกรซึ่งเป็นสาเหตุหลักของโรคท้องเสียของสุกรหลังหย่านม และโรคท้องเสียที่เกิดจากการติดเชื้อซัลโมเนลลา (*Salmonella* spp.) จากอาหารและน้ำดื่ม (กิจจา อุไรรงค์ 2535: 35-44) ซึ่งโรคท้องเสียที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียเหล่านี้จะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิต การเจริญเติบโต และสุขภาพของสุกรหลังหย่านม ทำให้สุกรในช่วงนี้มีความเสี่ยงต่อการป่วยและเสียชีวิตมากขึ้น

### 3. โรคท้องเสียในสุกรหลังหย่านมและการควบคุมป้องกันโรค

โรคท้องเสียเป็นโรคทางระบบทางเดินอาหารที่เป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดการสูญเสียในคอกอนุบาลหรือสุกรหลังหย่านม โดยเกิดจากการติดเชื้อโรคฉวยโอกาสหรือติดเชื้อโดยตรงจากอาหารและน้ำดื่ม ซึ่งเชื้อแบคทีเรียที่พบได้บ่อย ได้แก่ เชื้อ อี. โคไล (*E.coli*) และเชื้อซัลโมเนลลา (*Salmonella* spp.) ซึ่งที่พบบ่อยคือ *Salmonella choleraesuis*. และ *Salmonella typhisuis*. (กิจจา อุไรรงค์ 2535: 35-44) โดยเชื้อแบคทีเรียทั้งสองชนิดนี้ถือเป็นสาเหตุหลักสำคัญที่ทำให้เกิดโรคท้องเสียในสุกรระยะหลังหย่านม

### 3.1 โรคท้องเสียในสุกรหลังหย่านมจากเชื้อ อี. โคลิ

ปัญหาการท้องเสียในสุกรหลังหย่านมส่วนใหญ่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียก่อโรคที่สำคัญคือ เชื้อ อี. โคลิ ซึ่งปกติในลำไส้ของสุกรจะพบเชื้อชนิดนี้สายพันธุ์ที่ไม่เป็นอันตราย หากสุกรได้รับปัจจัยโน้มนำข้างต้นหรือรับเชื้อสายพันธุ์ที่ก่อโรคเข้าไปในปริมาณสูงก็จะเกิดอาการท้องเสียได้

เชื้อ อี. โคลิ เป็นแบคทีเรียชนิดแกรมลบ รูปร่างเป็นแท่งมีขนาดต่างๆ กันมากมาย บนอาหารวันจะให้โคโลนีสีเทา ลักษณะของโคโลนีแตกต่างกันไปในแต่ละสายพันธุ์ โดยเชื้อ อี. โคลิ ถือเป็นแบคทีเรียที่อาศัยอยู่ในลำไส้ปกติของคนและสัตว์ เชื้อ อี. โคลิ หลายชนิดแต่มีบางชนิดเท่านั้นที่ก่อโรค ซึ่ง พิชัย จิรวัดนาพงศ์ (2546: 81-82) ได้รายงานเชื้อ อี. โคลิ ชนิดที่ก่อให้ก่อโรคสามารถแบ่งได้ 3 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่

**3.1.1 Enterotoxigenic E.coli (ETEC)** เป็นเชื้อ อี. โคลิ ชนิดที่สร้างสารพิษที่ทำให้ลำไส้ของสุกรหลังหย่านมอย่าง กระตุ้นให้มีการขับน้ำออกมาอยู่ในลำไส้มากขึ้น ก่อให้เกิดอาการท้องเสียในสุกรขึ้น

**3.1.2 Verotoxigenic E.coli (VTEC)** เป็นเชื้อ อี. โคลิ ชนิดที่ก่อให้เกิดปัญหาโรคบวมน้ำ (Edema disease) โดยการสร้างสารพิษกลุ่ม Verotoxin ซึ่งจะทำให้เส้นเลือดในหลายๆ อวัยวะเกิดความเสียหาย มีการแพร่ของสารน้ำในกระแสเลือดออกนอกเส้นเลือด ก่อให้เกิดการบวมน้ำในอวัยวะเหล่านั้น ซึ่งหากเกิดการบวมน้ำในส่วนสมองจะทำให้สุกรแสดงอาการทางประสาทและตายในที่สุด

**3.1.3 Attaching: Effacing E.coli (AEEC)** เชื้อ อี. โคลิ ชนิดนี้จะยึดเกาะกับผิวลำไส้ และทำอันตรายต่อวิลไลของลำไส้ ทำให้วิลไลหดสั้นลง ประสิทธิภาพในการย่อยและการดูดซึมอาหารลดลง เกิดอาการท้องเสียตามมา

โรคท้องเสียที่เกิดจากติดเชื้อ อี. โคลิ (Colibacillosis) จะเริ่มพบปัญหาหลังจากสุกรหย่านมได้ 2-4 วัน โดยพบได้ 2 ลักษณะด้วยกัน คือ โรคท้องเสีย (diarrhea disease) และโรคบวมน้ำ (edema disease) ซึ่งรายที่ติดเชื้อ อี. โคลิ ชนิดที่ก่อให้เกิดโรคท้องเสีย (diarrhea disease) จะพบสุกรแสดงอาการท้องเสียเป็นน้ำใส หรือสีเหลืองอาจมีเมือกปน อาจพบอาการสูญเสีย น้ำ ตา โหล ลึก ไม่มีแรงและเสียชีวิตได้ ซึ่งปัญหาจะรุนแรงและมีสุกรป่วยมากขึ้นหลังจากหย่านม 10-14 วัน เมื่อสุกรผ่านช่วงอายุนี้ไปก็จะไม่พบอาการ ในรายที่มีการติดเชื้อรุนแรง สุกรป่วยอาจตายใน 2-3 วัน หลังแสดงอาการ ในรายที่ไม่รุนแรงสุกรมักไม่ถึงตาย แต่จะแคะแกร็น อัตราการเจริญเติบโตลดลง ส่งผลให้ระยะการเลี้ยงสุกรจนถึงขายนานขึ้น นอกจากนี้ สุกรที่หายป่วยจากโรคท้องเสียแล้ว ยังสามารถพบปัญหาอาการชักที่เกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรียสเตรปโตคอคคัสตามมาได้ง่ายกว่าสุกร



ปกติด้วย ส่วนในรายที่ติดเชื้ออี.โคไล ชนิดที่ก่อให้เกิดโรคบวมน้ำ (edema disease) นั้น จะพบการบวมน้ำของหนังตา ผิวหนังบริเวณจมูกและหน้า บางรายอาจแสดงอาการชัก หายใจลำบาก และเสียชีวิตได้ โดยจะพบในสุกรหลังหย่านมตั้งแต่ 2-4 วัน และมีความรุนแรงมากขึ้นเมื่อสุกรหย่านมได้ 10-14 วัน ในบางครั้งอาจพบปัญหาทั้ง 2 กลุ่มอาการที่เกิดร่วมกันได้

### 3.2 โรคท้องเสียของสุกรหลังหย่านมจากเชื้อซัลโมเนลลา

เชื้อซัลโมเนลลา (*Salmonella* spp.) เป็นเชื้อแบคทีเรียชนิดแกรมลบ รูปร่างแท่งและไม่เคลื่อนที่ เจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส โดยเชื้อซัลโมเนลลาที่เป็นสาเหตุของโรคมีย่อยหลายชนิดด้วยกัน แต่ที่พบได้บ่อยคือ *Salmonella choleraesuis*. และ *Salmonella typhisuis*. โดยเชื้อซัลโมเนลลาทำให้เกิดโรค Salmonellosis ซึ่งเป็นโรคที่ทำให้เกิดการติดเชื้อในกระแสโลหิต โดยจะมีไข้มสูง ท้องเสียอย่างรุนแรง หรืออาจจะไม่พบแบบไม่แสดงอาการเลยก็ได้ มักเป็นในสุกรเล็กหลังหย่านม (สุพล เลื่องยศสิทธิ์ชากุล, 2543: 115) โดยเชื้อซัลโมเนลลาจะปนเปื้อนมาในอาหารและน้ำที่สุกรได้รับหรือเกิดภายหลังการนำสุกรอมโรคเข้ามาในฝูง ซึ่งจะพบมากกรณีนำสุกรหย่านมจากหลายแหล่งมาเลี้ยงรวมกัน โดย กิจจา อุไรรงค์ (2535: 35-44) ได้รายงานว่า อาการของโรค Salmonellosis จะมี 2 ลักษณะอาการคือ

**3.2.1 แบบโลหิตเป็นพิษ** พบในสุกรขนาดเล็กโดยเฉพาะสุกรหลังหย่านม ซึ่งอายุไม่เกิน 4 เดือน จะเกิดอาการแบบโลหิตเป็นพิษ มีอัตราการตายป่วยประมาณ 10-15 เปอร์เซ็นต์ และอัตราการตายสูงถึง 100 เปอร์เซ็นต์ หลังจากได้รับเชื้อ 24-48 ชั่วโมง สุกรจะแสดงอาการกระวนกระวาย ไม่กินอาหาร มีไข้มสูงประมาณ 105-107 องศาฟาเรนไฮด์ สุกรจะแสดงอาการทางประสาท เช่น มีลักษณะของจุดเลือดออกกระจายทั่วไปตามผิวหนัง ไม่มีแรง สั่นกระตุก ชัก เป็นต้น

**3.2.2 แบบลำไส้อักเสบแบบเฉียบพลัน** พบบ่อยในสุกรหลังหย่านม ซึ่งมีอายุไม่เกิน 4 เดือน มีระยะฟักตัวของโรคประมาณ 1 สัปดาห์ขึ้นไป โดยอาการที่พบคือ สุกรจะมีอาการท้องเสีย ถ่ายเป็นน้ำสีเหลือง ซึม ไข้มสูงประมาณ 105-107 องศาฟาเรนไฮด์ อ่อนเพลีย เป็นต้น

### 3.3 แนวทางการป้องกันและการควบคุมโรคท้องเสียในสุกรหลังหย่านม

**3.3.1 การปรับปรุงการจัดการ** การป้องกันและการควบคุมโรคท้องเสียที่เกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรียในสุกรหลังหย่านมจำเป็นต้องมีการปรับปรุงการจัดการร่วมด้วย โดยอาจต้องเน้นการจัดการจัดการที่ถูกต้องทั้งในเล้าคลอดและเล้าอนุบาล ซึ่ง พิชัย จิรวัดนาพงศ์ (2546: 83-84) ได้รายงานแนวทางการปรับปรุงการจัดการในสุกรหลังหย่านมไว้ดังนี้

1) **คุณภาพอาหารและการจัดการด้านคุณภาพอาหาร** โดยสุกรหลังหย่านมควรได้รับอาหารเลี้ยงรายต่อเนื่องไปก่อนถึงหลังหย่านมอีกประมาณ 1-2 สัปดาห์ (ขึ้นอยู่กับอายุหย่านม) จึงค่อยเปลี่ยนมาเป็นอาหารสุตรสุกรเล็ก เพื่อช่วยให้สุกรมีการฟื้นตัว และการหยุดชะงักการ

เจริญเติบโตน้อยลง การให้อาหารแก่สุกรก่อนและหลังหย่านมในช่วง 2-3 วันแรกหลังหย่านม ควรให้บ่อยๆ 6-7 ครั้งต่อวัน และอาจเพิ่มการกินได้ของสุกรโดยการผสมอิเล็กโทรไลต์ลงในอาหารหรือน้ำด้วย จะช่วยให้สุกรกินอาหารได้ดีขึ้น หลังผ่านช่วง 3 วันแรกหลังหย่านมแล้ว จึงค่อยลดจำนวนมื้อมาเป็น 3-4 ครั้งต่อวัน วิธีการนี้ต้องระมัดระวังในเรื่องของความสะอาดในการล้างรางอาหารอย่างมาก เพราะอาหารเหลวมีการบูดเน่าได้ง่าย การให้อาหารในแต่ละครั้งไม่ควรมากเกินไป เพราะนอกจากจะสิ้นเปลืองที่สุกรกินไม่หมดแล้วยังทำให้อาหารไม่น่ากิน เนื่องจากเกิดการเหม็นหืนอีกด้วย

2) การจัดการด้านน้ำ น้ำถือเป็นสิ่งจำเป็นที่ขาดไม่ได้ จุ๊บน้ำต้องมีเพียงพอและวางอยู่ในระดับความสูงที่เหมาะสม อาจต้องมีจุ๊บน้ำต่างระดับเพื่อให้เหมาะกับสุกรหลังหย่านมในช่วงอายุที่ต่างกัน แรงดันน้ำควรไหลอยู่ที่ 0.7-1 ลิตรต่อนาที ตำแหน่งของจุ๊บน้ำและท่อส่งน้ำ ไม่ควรถูกแสงแดดโดยตรง มิฉะนั้นน้ำจะร้อนเกินสุกรไม่สามารถกินได้ น้ำที่สุกรกินควรมีการตรวจสอบคุณภาพน้ำเป็นประจำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าใช้น้ำบาดาลหรือน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ เพราะน้ำจากแหล่งน้ำต่างๆ เหล่านี้ คุณภาพน้ำแร่ธาตุ และเชื้อแบคทีเรียในน้ำ มีการเปลี่ยนแปลงได้ตามฤดูกาลและปัจจัยแวดล้อมอื่น ซึ่งจะมีผลต่อสุกรที่ได้รับน้ำโดยตรง น้ำที่ใช้ควรมีแบคทีเรียชนิด อี. โคลิปนเปื้อนและไม่ควรมีเชื้อแบคทีเรียอื่นๆ เกินกว่า  $2 \times 10^2$  CFU/ml

3) สภาพโรงเรือนและการควบคุมอุณหภูมิ ในช่วงสัปดาห์แรกของการหย่านม อุณหภูมิที่สุกรต้องการไม่ควรจะต่ำกว่า 30 °C จึงจำเป็นต้องมีกล่องกอกหรือสิ่งปรุองเพื่อช่วยให้ความอบอุ่นแก่สุกร ในบางพื้นที่ที่มีอากาศหนาวเย็นมากอาจต้องใช้ไฟกร่วมด้วย สุกรที่หย่านมมานานเกินกว่า 1 สัปดาห์ไปแล้ว สุกรต้องการอุณหภูมิต่ำลงสัปดาห์ละ 1-2 °C ทั้งนี้อุณหภูมิที่สุกรได้รับอาจแตกต่างกันตามชนิดของพื้นคอก ความเร็วลม ความชื้นในโรงเรือน จึงควรมีการเฝ้าดูสุขภาพสุกรเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ หากสุกรนอนสุขกันแสดงว่าอุณหภูมิต่ำเกินไป แต่หากสุกรนอนกระเจยตัวและแสดงอาการหอบ หรือกินน้ำมากขึ้นแสดงว่าอุณหภูมิที่ได้รับสูงเกินไป

4) ความหนาแน่นในการเลี้ยง คอกสุกรอนุบาลที่เหมาะสมจะใส่สุกรอนุบาลได้ 10-12 ตัว (ไม่ควรมีมากกว่า 40 ตัวต่อคอก) โดยมีพื้นที่ต่อตัวประมาณ 0.3-0.35 ตารางเมตร ก่อนนำสุกรมาใส่คอกต้องล้างทำความสะอาดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ และพักคอกไว้อย่างน้อย 3-5 วัน ลูกสุกรหย่านมสัปดาห์แรกควรเป็นสุกรจากแม่เดียวกัน หลังจากผ่านช่วงนี้แล้วคอกทำการคัดแยกสุกรตามขนาดตัวอีกครั้ง หากสามารถทำให้สุกรที่อยู่ในโรงเรือนเดียวกันมีอายุต่างกันไม่เกิน 1 สัปดาห์ การหย่านมแบบนี้จะช่วยลดปัญหาการต่อสู้ของสุกร การแย่งอาหาร การกัดหูกัดหาง และการแพร่ระบาดของโรคจากสุกรอายุมากสู่สุกรอายุน้อย

**3.3.2 การใช้ยาต้านจุลชีพ** โรคท้องเสียที่เกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรียในสุกรหลังหย่านม มีปัจจัยโน้มนำทางด้านการจัดการร่วมด้วยหลายสาเหตุ ดังนั้นในการควบคุมและป้องกันโรคนั้นจึงต้องเน้นที่การจัดการเล้าคลอด และเล้าอนุบาลที่ถูกต้องร่วมกับกับการใช้ยาต้านจุลชีพที่ไวต่อเชื้อในการควบคุม โดยในกรณีที่จะรักษาสุกรที่แสดงอาการป่วย การใช้ยาต้านจุลชีพในรูปป้อนปากหรือการผสมน้ำจะได้ผลค่อนข้างดี เนื่องจากสุกรที่ป่วยยังสามารถกินน้ำได้ ในกรณีที่ต้องการควบคุมป้องกันให้ใช้ยาต้านจุลชีพผสมอาหารในอาหารเลียรางและอาหารสุกรอนุบาล ยาต้านจุลชีพที่จะเลือกใช้ของแต่ละฟาร์มจะต้องทำการทดสอบหาความไวยาต่อเชื้อก่อน เนื่องจากเชื้อบางชนิดโดยเฉพาะเชื้อ อี. โคไล จะคืออย่างง่ายและยังสามารถถ่ายทอดความสามารถในการดื้อยาให้กับเชื้อตัวอื่นได้ โดยเมื่อลูกสุกรตัวใดตัวหนึ่งเริ่มท้องเสียให้ปฏิบัติดังต่อไปนี้

1) ป้อนปากสุกรตัวที่มีอาการท้องเสียในคอกด้วยยารักษาโรคท้องเสีย เช่น colistin, apramycin หรือกลุ่มยาอื่นๆ ที่ไวต่อเชื้อ อี. โคไล เช่น amoxicillin และ enrofloxacin เป็นต้น โดยให้ยาแบบป้อนปากวันละ 2 ครั้ง เข้า-เย็นติดต่อกันจนกว่าจะหาย ซึ่งปกติปกติใช้เวลา 2-3 วัน

2) ฉีดยา gentamicin ให้ลูกสุกรที่ท้องเสียรุนแรง ซึ่งสังเกตจากการถ่ายเหลวเป็นน้ำรุนแรง มีกลิ่นคาว และมีอาเจียนร่วม หรือมีการตายเกิดขึ้นจากโรคท้องเสีย โดยฉีดยาวันละครั้ง ติดต่อกันไม่เกิน 3 วัน

3) กรอกยา colistin ให้ลูกสุกรที่ยังไม่แสดงอาการท้องเสียในคอกทุกตัวทันที 1 ครั้ง โดยไม่รอให้ท้องเสียก่อน

4) พยายามล้างอุจจาระตามพื้นคอกที่เกิดจากการท้องเสียของลูกสุกร หรืออาจใช้ปูนขาวคอยกลบอุจจาระของสุกรท้องเสียโดยเร็วเป็นประจำ เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรค

5) การผสมยาต้านจุลชีพในอาหาร ซึ่งเป็นอีกวิธีการควบคุมหรือป้องกันการติดเชื้อที่สำคัญในระดับฟาร์ม เพื่อให้ลูกสุกรหลังหย่านมเป็นกลุ่มที่ค่อนข้างปลอดภัยโรค ทำให้เลี้ยงง่าย มีอัตราการเจริญเติบโตดี และไม่ต้องใช้ยาต้านจุลชีพในช่วงการขุน เพื่อลดปัญหาเรื่องสารตกค้างในเนื้อสัตว์ที่จะนำไปบริโภค ซึ่งการผสมยาต้านจุลชีพในอาหารส่วนใหญ่เพื่อควบคุมหรือป้องกันโรคท้องเสียและโรคทางเดินหายใจของสุกรในฟาร์มเป็นหลัก

**3.3.3 การเติมสารเสริมระดับป้องกันในอาหาร** สารเสริมในอาหารมีหลายชนิด เช่น สารปฏิชีวนะต่างๆ และ Zinc oxide โดยเฉพาะสารปฏิชีวนะซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มของยาต้านจุลชีพ จะถูกนำมาผสมในอาหารสุกรหลังหย่านมในขนาดป้องกันโรคแทรกซ้อนต่างๆ ไป หรือเป็นการให้ยาต้านจุลชีพในลักษณะกระตุ้นการเจริญเติบโต (growth promoter) โดยผสมสารเสริมในอาหารและให้กินตั้งแต่อายุ 3 สัปดาห์ต่อเนื่องไปเป็นระยะเวลายาวนาน เพื่อเป็นการเร่งการเจริญเติบโต



เพิ่มประสิทธิภาพการใช้อาหาร และเพื่อป้องกันการเกิดโรคระบาด โดยชนิดและขนาดของสารเสริมที่อาจนำไปใช้ได้ แสดงได้ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ชนิดและขนาดสารเสริมที่ใช้ในการควบคุมป้องกันโรคที่เสี่ยงจากเชื้อ อี. โคไล

ชนิดยา / สารเคมีที่ใช้	ขนาดยา เป็น ppm. (กรัม/อาหาร 1 ตัน)
Apramycin	100-150
Colistin	100-150
Enrofloxacin	100-150
Zinc oxide	3000

ที่มา : พิชัย จิรวัดนาพงศ์ (2546: 82)

อย่างไรก็ตาม การใช้สารปฏิชีวนะในการผสมในอาหารสัตว์นั้นเริ่มมีข้อจำกัดการใช้มากขึ้น เพราะพบการตกค้างในเนื้อสุกรที่ก่อให้เกิดการดื้อยาในมนุษย์ และสารเสริมบางชนิดก่อให้เกิดมะเร็งได้ ซึ่งจากการที่สารปฏิชีวนะเริ่มมีแนวโน้มที่ถูกห้ามใช้ในอนาคต จึงมีการนำเอาสมุนไพรที่มีอยู่มากตามธรรมชาติและมีคุณสมบัติที่ปลอดภัย ออกฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียได้ดีมาผสมในอาหารสัตว์ เพื่อเป็นการเร่งการเจริญเติบโต เพิ่มประสิทธิภาพการใช้อาหาร และเพื่อป้องกันการเกิดโรคระบาด ซึ่งถือเป็นแนวทางที่ดีอีกทางหนึ่งด้วย การใช้สมุนไพรเพื่อเร่งการเจริญเติบโตของสัตว์นั้น นิยมใช้สมุนไพรที่ช่วยให้สัตว์กินอาหารได้มากขึ้น ช่วยในระบบย่อยอาหารให้เป็นไปอย่างปกติ และสมุนไพรที่มีสรรพคุณต้านจุลินทรีย์เพื่อป้องกันโรค เช่น ฟัทะลายโจร ขมิ้นชัน มะระขี้นก และไพล ซึ่งสมุนไพรเหล่านี้มีผลช่วยต้านจุลินทรีย์และเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ตลอดจนมีผลกระตุ้นระบบย่อยอาหาร รวมไปถึงเร่งการเจริญเติบโตด้วย

#### 4. ภูมิคุ้มกันโรคของสุกร

ภูมิคุ้มกันโรคหรือภูมิคุ้มกันโรค (immunity) หมายถึง ความต้านทานโรคที่ร่างกายสร้างขึ้นเมื่อได้รับสิ่งแปลกปลอม เชื้อจุลินทรีย์ ชีวพิษจากเชื้อจุลินทรีย์ รวมทั้งเนื้อเยื่อที่แปลกปลอมในร่างกาย เช่น เซลล์มะเร็ง ซึ่งความต้านทานโรคนี้จะมีเฉพาะต่อสิ่งแปลกปลอมหรือเชื้อจุลินทรีย์แต่ละชนิด โดยระบบภูมิคุ้มกันโรคในร่างกายนั้นจะประกอบไปด้วยเซลล์หลายชนิดทำหน้าที่ร่วมกัน

ซึ่งการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันจำเป็นต่อร่างกายของสุกร ถ้าการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันบกพร่องไป ซึ่งอาจเป็นผลมาจากความผิดปกติของเซลล์หรืออวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกันของสุกร จะมีผลให้สุกรเกิดโรคร้ายแรงหรือตายได้

#### 4.1 ภูมิคุ้มกันโรคตามธรรมชาติ

ภูมิคุ้มกันโรคตามธรรมชาติ (natural immunity) เป็นภูมิคุ้มกันโรคที่สัตว์มีมาตั้งแต่เกิด จะไม่เกี่ยวข้องกับแอนติบอดีหรือเซลล์ในระบบภูมิคุ้มกัน และไม่มี ความจำเพาะต่อเชื้อจุลินทรีย์ชนิดใดชนิดหนึ่งโดยเฉพาะ จึงจัดเป็นกลไกการป้องกันตัวเองไม่จำเพาะเจาะจง โดยสุกรเองก็มีภูมิคุ้มกันโรคตามธรรมชาติมาตั้งแต่แรกเกิด ที่ใช้กลไกการป้องกันโรคภายนอกและภายในร่างกายเป็นกลไกป้องกันตัวเอง โดย สิริลักษณ์ วงศ์พิเชษฐ และคณะ (2555: 3-13) ได้รายงานว่ ภูมิคุ้มกันโรคตามธรรมชาติสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิดคือ

**4.1.1 ภูมิคุ้มกันเฉพาะชนิดสัตว์ (species immunity)** สัตว์แต่ละชนิดจะมีความต้านทานโรคหรือมีภูมิคุ้มกันโรคแตกต่างกัน ซึ่งอาจเกิดจากสัตว์มีความแตกต่างในด้านกายวิภาค สรีรวิทยา และกระบวนการเมตาบอลิซึมในร่างกายสัตว์นั้นๆ เช่น โรคอหิวาต์สุกรจะมีผลกระทบเฉพาะสุกรเท่านั้นแต่ไม่ติดต่อมายังคนหรือสัตว์อื่นๆ และสุกรที่มีภูมิคุ้มกันโรคอหิวาต์ก็จะมีเฉพาะในสุกรเท่านั้นไม่สามารถถ่ายทอดไปยังสัตว์อื่นได้ เป็นต้น

**4.1.2 ภูมิคุ้มกันเฉพาะพันธุ์ของสัตว์ (racial immunity)** ในสัตว์ชนิดเดียวกันแต่ต่างสายพันธุ์กันจะมีความต้านทานโรคบางชนิดแตกต่างกัน ซึ่งอาจเกิดจากสัตว์สายพันธุ์นั้นเคยสัมผัสกับโรคมามาก่อนจึงปรับตัวให้ต้านทานโรคได้ดีกว่า และความต้านทานโรคที่เกิดขึ้นนี้สามารถถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้ เช่น สุกรพื้นเมืองจะมีภูมิคุ้มกันต่อโรคในท้องถื่นนั้นได้ดีกว่าสุกรพันธุ์ที่นำเข้ามาเลี้ยง เป็นต้น

**4.1.3 ภูมิคุ้มกันเฉพาะตัวของสัตว์ (individual immunity)** ในสัตว์แต่ละตัวจะมีความต้านทานโรคแตกต่างกันไป แม้ว่าจะเป็นสัตว์ชนิดเดียวกัน เช่น สุกรหย่านมจะมีความต้านทานต่อแบคทีเรียน้อยกว่าสุกรรุ่นและสุกรขุน เป็นต้น ทั้งนี้ปัจจัยที่ทำให้สัตว์แต่ละตัวมีความต้านทานโรคแตกต่างกันเกิดจากสภาพทางสรีรวิทยาที่แตกต่างกัน เช่น เพศ อายุ อาหาร พันธุกรรม และสุขภาพโดยรวมของสัตว์ เป็นต้น

#### 4.2 ภูมิคุ้มกันโรคที่มีขึ้นภายหลัง

ภูมิคุ้มกันโรคที่มีขึ้นภายหลัง (acquired immunity) หมายถึง ภูมิคุ้มกันโรคที่สัตว์ได้รับมาจากสัตว์ตัวอื่น หรือเป็นภูมิคุ้มกันโรคที่สัตว์สร้างขึ้นมาจากที่สัตว์เคยได้รับสิ่งแปลกปลอมเชื้อจุลินทรีย์ หรือแอนติเจนนั้นๆ มาก่อน ซึ่งภูมิคุ้มกันโรคที่มีขึ้นมาภายหลังจะมีความจำเพาะต่อสิ่งแปลกปลอมหรือแอนติเจนที่ได้รับ จึงจัดเป็นกลไกการป้องกันตัวเองจำเพาะเจาะจง โดย

ศิริลักษณ์ วงศ์พิเชษฐ และคณะ (2555: 3-13 – 3-14) ได้รายงานไว้ว่า ภูมิคุ้มกันโรคที่มีขึ้นภายหลังแบ่งได้เป็น 2 ประเภทตามลักษณะการสร้าง คือ

**4.2.1 ภูมิคุ้มกันโรคที่มีขึ้นโดยการกระตุ้นตามธรรมชาติ (active natural acquired immunity)** เป็นภูมิคุ้มกันที่ร่างกายสร้างขึ้นเพื่อต่อต้านเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค หรือชีวพิษจากเชื้อจุลินทรีย์ที่เกิดจากการติดเชื้อจุลินทรีย์นั้นๆ โดยธรรมชาติ โดยอาจเป็นภูมิคุ้มกันที่ร่างกายสร้างขึ้นหลังจากสัตว์หายป่วยแล้ว หรือภูมิคุ้มกันที่ร่างกายสร้างขึ้นจากการได้รับวัคซีนหรือทอกซอยด์ ซึ่งภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้นนี้อาจจะคงอยู่ในร่างกายในระยะเวลาหนึ่งหรือตลอดชีวิตก็ได้

**4.2.2 ภูมิคุ้มกันโรคที่สัตว์ได้รับโดยตรง (passive acquired immunity)** เป็นการนำแอนติบอดีที่สร้างจากสัตว์ตัวหนึ่งหรือชนิดหนึ่งไปฉีดให้สัตว์อีกตัวหนึ่ง ทำให้สัตว์ที่ได้รับแอนติบอดีนั้นมีภูมิคุ้มกันโรคเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยอาจเป็นภูมิคุ้มกันที่ได้รับจากการถ่ายทอดจากแม่มาสู่ลูกผ่านทางรกและนม น้ำเหลือง หรือการฉีดแอนติทอกซินและแอนติซีรัมในการป้องกันโรค ภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้นนี้จะอยู่ในร่างกายในระยะเวลาสั้นๆ เท่านั้น

### 4.3 เซลล์ที่เกี่ยวข้องกับภูมิคุ้มกันโรค

ระบบภูมิคุ้มกันโรคเป็นระบบที่ทำหน้าที่ป้องกันร่างกายจากจุลินทรีย์ ชีวพิษจากเชื้อจุลินทรีย์ รวมทั้งเซลล์มะเร็ง ซึ่งจะประกอบไปด้วยเซลล์หลายชนิดทำหน้าที่ร่วมกัน โดยเซลล์ที่เกี่ยวข้องกับภูมิคุ้มกันที่สำคัญ ได้แก่ เซลล์ลิมโฟไซต์ เซลล์แมคโครฟาจ เซลล์พลาสมา และเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดที่มีแกรนูโล ซึ่งจัดเป็นเซลล์ที่มีความจำเพาะและมีคุณสมบัติในการจดจำแอนติเจนหรือสิ่งแปลกปลอม สามารถทำปฏิกิริยาร่วมกับเซลล์อื่นในการเริ่มต้นการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกัน และสามารถสร้างสารที่ไปทำปฏิกิริยาจำเพาะกับแอนติเจนหรือทำลายแอนติเจนโดยตรงได้ โดย ศิริลักษณ์ วงศ์พิเชษฐ และ คณะ (2555: 3-16 – 3-20) ได้รายงานหน้าที่ของเซลล์ที่เกี่ยวข้องกับภูมิคุ้มกันโรคดังนี้

**4.3.1 เซลล์ลิมโฟไซต์ (lymphocyte)** เป็นเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดไม่มีแกรนูโล จัดเป็นเม็ดเลือดขาวที่มีความสำคัญที่สุดในการตอบสนองภูมิคุ้มกันของร่างกายสัตว์ ซึ่งสามารถแบ่งตามการพัฒนาและการทำหน้าที่ได้ 3 ชนิดคือ บีลิมโฟไซต์ (B lymphocyte) ทีลิมโฟไซต์ (T lymphocyte) และเซลล์เอ็นเค (NK cell) โดยเซลล์ลิมโฟไซต์เป็นเซลล์เม็ดเลือดขาวที่พบได้ส่วนใหญ่ (53%) ในเลือดสุกร (เจลิยว ศาลากิจ 2548: 149)

**4.3.2 เซลล์แมคโครฟาจ (macrophage)** เป็นเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดไม่มีแกรนูโล ที่มีขนาดใหญ่ โดยเซลล์แมคโครฟาจมีหน้าที่สำคัญคือ กลืนกินสิ่งแปลกปลอมที่พบในกระแสเลือด น้ำเหลือง และอวัยวะต่างๆ นอกจากนี้ยังพบว่าแมคโครฟาจมีความสำคัญต่อการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันด้านเซลล์ (cell-mediated immune response) อีกด้วย

**4.3.3 เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดที่มีแกรนูโล (granulocytes)** โดยเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดที่มีแกรนูโลที่เกี่ยวข้องกับภูมิคุ้มกันของร่างกายสัตว์ที่สำคัญ ได้แก่ นิวโทรฟิล อีโอซิโนฟิล และเบโซฟิล ซึ่งมีหน้าที่การทำงานดังต่อไปนี้

1) นิวโทรฟิล (*neutrophil*) เป็นเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดที่มีแกรนูโลในไซโทพลาซึม มีหน้าที่สำคัญในการกำจัดสิ่งแปลกปลอมโดยกระบวนการกลืนทำลาย นอกจากนี้เม็ดเลือดขาวชนิดนิวโทรฟิลยังมีส่วนร่วมในการอักเสบที่เกิดจากแบคทีเรีย และโรคที่เกิดจากภาวะภูมิคุ้มกันโรค

2) อีโอซิโนฟิล (*eosinophil*) เป็นเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดที่มีแกรนูโลในไซโทพลาซึมเช่นเดียวกับนิวโทรฟิล มีหน้าที่สำคัญในการกำจัดสิ่งแปลกปลอมโดยกระบวนการกลืนทำลายเช่นเดียวกับนิวโทรฟิล แต่มีประสิทธิภาพด้อยกว่านิวโทรฟิล และเซลล์อีโอซิโนฟิลยังสามารถทำลายหนอนพยาธิและยังมีฤทธิ์ยับยั้งสารฮีสตามีนอีกด้วย

3) เบโซฟิล (*basophil*) เป็นเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดที่มีแกรนูโลในไซโทพลาซึมเช่นเดียวกับนิวโทรฟิลและอีโอซิโนฟิลแต่แกรนูโลในไซโทพลาซึมมีขนาดใหญ่ สามารถเคลื่อนที่และจับกินสิ่งแปลกปลอมได้เช่นกันแต่ความสามารถในการจับกินส่งแปลกปลอมด้อยกว่านิวโทรฟิลและอีโอซิโนฟิล

#### 4.4 กลไกการป้องกันโรคเมื่อสัตว์ได้รับเชื้อโรค

ร่างกายของสัตว์จะมีกลไกป้องกันเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ เหล่านี้แตกต่างกันไป โดยทั่วไปร่างกายของสัตว์จะสร้างภูมิคุ้มกันต่อจุลินทรีย์เหล่านี้ 2 ชนิดคือ ภูมิคุ้มกันโรคชนิดไม่จำเพาะเจาะจงต่อเชื้อจุลินทรีย์ และภูมิคุ้มกันโรคชนิดจำเพาะเจาะจงต่อเชื้อจุลินทรีย์

**4.4.1 ภูมิคุ้มกันโรคชนิดไม่จำเพาะเจาะจงต่อเชื้อจุลินทรีย์ (*nonspecific immunity of microorganisms*)** ซึ่งมีเม็ดเลือดขาวชนิดนิวโทรฟิลที่เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อระบบภูมิคุ้มกันโรคชนิดนี้ โดยเม็ดเลือดขาวนิวโทรฟิลจะเคลื่อนที่ไปบริเวณที่ติดเชื้อและทำหน้าที่จับกินสิ่งแปลกปลอม (phagocytosis) เพื่อกำจัดเชื้อโรค และเม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซท์ก็จะเข้ามามีบทบาทโดยการกระตุ้นให้เซลล์ลิมโฟไซท์หลั่งสารไคโตไคน์และเพิ่มการทำงานของ T-cell เพื่อไปกระตุ้นการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันโรคขึ้นมา และอัตราส่วนของนิวโทรฟิลต่อลิมโฟไซท์ หรือ neutrophil: lymphocyte ratio (N:L ratio) ยังเป็นพารามิเตอร์ที่ใช้ในการตรวจวัดความเครียดของสุกร (Widowski et al. 1989; 501) โดยค่าดังกล่าวสามารถเปลี่ยนแปลงได้ จากปัจจัยด้านการเลี้ยง เช่น สภาวะที่สัตว์มีความเครียดเป็นต้น โดยสัตว์ที่อยู่ในสภาวะเครียดจะมีการสร้างเม็ดเลือดขาวชนิดนิวโทรฟิลในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมให้เพิ่มขึ้นและมีการสร้างเม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซท์ลดลง ส่งผลให้สัดส่วนของเปอร์เซ็นต์นิวโทรฟิลต่อลิมโฟไซท์ของสัตว์สูงขึ้น (Sayer 1950; 241) ด้วยเหตุนี้ จึงมีการใช้ค่า H:L ratio

เป็นตัวบ่งชี้ถึงภาวะความเครียดของสัตว์ได้อีกวิธีหนึ่งด้วย

**4.4.2 ภูมิคุ้มกันโรคชนิดจำเพาะเจาะจงต่อเชื้อจุลินทรีย์ (specific immunity of microorganisms)** เป็นกลไกที่ร่างกายสร้างภูมิคุ้มกันต่อเชื้อจุลินทรีย์แต่ละชนิด ซึ่งจะเกิดขึ้นควบคู่ไปกับภูมิคุ้มกันโรคชนิดไม่จำเพาะเจาะจงต่อเชื้อจุลินทรีย์ เพื่อให้กลไกการป้องกันร่างกายจากเชื้อจุลินทรีย์เหล่านี้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยภูมิคุ้มกันโรคชนิดจำเพาะเจาะจงต่อเชื้อจุลินทรีย์ที่สัตว์สร้างขึ้นนั้นสามารถแบ่งได้ 2 ชนิดตามการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันในร่างกายสัตว์คือ

1) **ภูมิคุ้มกันโรคชนิดจำเพาะเจาะจงด้านฮิวมอรัล** ภูมิคุ้มกันชนิดนี้จะเกี่ยวข้องกับการสร้างแอนติบอดีขึ้นมาจับกับแอนติเจนหรือเชื้อจุลินทรีย์ที่อยู่ในกระแสเลือดและของเหลวภายนอกเซลล์ เกิดการสลายพิษและล้างความสามารถที่เกิดจากเชื้อจุลินทรีย์ในการก่อให้เกิดโรค และเกิดกระบวนการจับกิน (phagocytosis) และทำลายสิ่งแปลกปลอมมากขึ้น

2) **ภูมิคุ้มกันโรคชนิดจำเพาะเจาะจงด้านเซลล์** ภูมิคุ้มกันชนิดนี้จะเกี่ยวข้องกับการไปกระตุ้นการทำงานของเซลล์ที่ และไปทำลายเซลล์ที่ติดเชื้อเชื้อจุลินทรีย์

## 5. การใช้ฟ้าทะลายโจรในสุกรหลังหย่านม

### 5.1 ฟ้าทะลายโจร

ฟ้าทะลายโจรมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Andrographis paniculata* (Burn. F) Wall. ex Ness จัดอยู่ในวงศ์ *Acanthaceae*. ซึ่งเป็นไม้วงศ์เดียวกับ มีชื่อเรียกทางภาษาไทยว่า ฟ้าทะลายโจร ฟ้าทะลายน้ำ ฝาด พังพอน หล้าก้านงู โดยฟ้าทะลายโจรเป็นพืชสมุนไพรที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในแพทย์แผนโบราณ มีสรรพคุณเป็นยาคือ ใช้ทั้งต้นเพื่อขับเสมหะหลังผ่าตัดทอนซิลอักเสบ ใบใช้แก้ไข้ แก้บิด แก้ท้องเสีย แก้ฝี แก้แผลอักเสบบวม แก้งูสวัด แก้เริม และเป็นยารักษาโรคติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจตอนบน เช่น คอ ต่อมทอนซิลอักเสบ แก้ฝี แก้บิด ในประเทศอินเดียใช้เป็นยาขม เจริญอาหาร ใ้รากและใบแก้ไข้แก้ปวดท้อง ประเทศอินโดนีเซียใช้ใบแก้ไข้และแก้โรคผิวหนัง ซึ่งฟ้าทะลายโจรเป็นพืชสมุนไพรที่การแพทย์ประเทศจีนจัดเข้าไว้ในยาตำราหลวง

### 5.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของฟ้าทะลายโจร

ฟ้าทะลายโจรเป็นพืชล้มลุก ลำต้นตั้งตรงสูง 30-100 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 1.9-3.6 มิลลิเมตร กิ่งและลำต้นมีลักษณะเป็นเหลี่ยม ทั้งต้นมีรสขม มีใบเดี่ยวเรียงตรงข้ามกัน แผ่นใบรูปไข่หรือรีเรียวไปที่ปลายและใบยาว 2-12 เซนติเมตร โคนใบกว้าง 1-4 เซนติเมตร หน้าใบและหลังใบไม่มีขน กิ่งใบและต้นใบมีสีเขียวเข้ม ผิวด้านบนของใบมีสีเข้มกว่าด้านใต้ใบ เส้นใบมีข้างละ 5-7 เส้น ออกดอกที่ยอดและที่ง่ามใกล้ยอด ช่อดอกยาว 5-30 เซนติเมตร ดอกสีขาวแกมม่วง



มีขน กลีบเลี้ยงสีเขียวโคนติดกันปลายแยกเป็น 5 กลีบ ยาว 3-4 มิลลิเมตร กลีบดอกส่วนล่างติดกัน เป็นหลอดยาว 5-7 มิลลิเมตร ส่วนบนแยกเป็นรูปปากเปิดเป็น 5 กลีบ ยาว 5-7 มิลลิเมตร ด้านนอกมีขน ด้านในเกลี้ยง มีสีขาวแต่มีม่วงเข้ม เกสรตัวผู้มี 2 อัน ติดอยู่ที่บริเวณปากหลอดกับดอก อับเรณู (anther) สีม่วงแดง ก้านชูอับเรณู (filament) สีม่วงแดงปนขาวและมีปุยขนยาว 0.3-0.5 มิลลิเมตร ปกคลุมรังไข่อยู่เหนือวงกลีบดอก ก้านยอดเกสรตัวเมียยาวโค้งแนบชิดกับก้านชูอับเรณู ยอดเกสรตัวเมียเรียวยาวแหลม ดังแสดงในภาพที่ 2.1 ส่วนของผลหรือฝักจะเป็นรูปขอบขนาน ค่อนข้างแบน ปลายและโคนแหลม เมื่อแก่ผลจะแตกเป็นสองซีก มีเมล็ด 8-14 เมล็ด มีขนาดเล็ก สีน้ำตาลแดง รูปคล้ายสี่เหลี่ยม ผิวขรุขระ ฟ้าทะลายโจรขึ้นได้ดีในภูมิภาคที่มีอากาศร้อน และร้อนชื้น ปลูกได้ทุกฤดูกาล



ภาพที่ 2.1 ฟ้าทะลายโจร

ที่มา : Kanokwan Jarukamjorn and Nobuo Nemoto (2008; 371)

### 5.3 สารสำคัญในฟ้าทะลายโจร

ฟ้าทะลายโจรมีสารเคมีสำคัญประกอบอยู่หลายประเภทด้วยกัน แต่ที่เป็นสารออกฤทธิ์นั้นมีอยู่ 2 ชนิด คือ

**5.3.1 สารกลุ่ม flavone** ซึ่งเป็นสารประเภทฟลาโวนอลกลัยโคไซด์ หรือฟลาโวนอยด์ (Flavonol glycosides หรือ flavonoids) เป็นสารที่พบในส่วนต่างๆ ของพืช (เขาวมาลย์ คำเจริญ 2556; 370-371) โดยสารกลุ่ม flavone ที่พบได้ฟ้าทะลายโจรมี 2 ชนิด ได้แก่ andrographin และ paniculin สารกลุ่มนี้มีสรรพคุณในการรักษาโรคเส้นเลือดฝอยเปราะ แก้อักเสบ และขับปัสสาวะ เป็นต้น

**5.3.2 สารกลุ่ม lactone** ซึ่งเป็นสารประเภทแลคโตนกลัยโคไซด์ (lactone glycosides) (เขาวมาลย์ คำเจริญ 2556; 370-371) โดยสารกลุ่ม lactone ที่พบได้ฟ้าทะลายโจรมี 3 ชนิด ได้แก่ andrographolide, deoxyandrographolide, neoandrographolide โดยสารในกลุ่มนี้มีฤทธิ์ในการลดไข้ ต้านการอักเสบ และมีฤทธิ์สามารถยับยั้งแบคทีเรียได้

อรัญญา ศรีบุศราคัม และคณะ (2548; 31-38) ได้ทำการวิเคราะห์ปริมาณ total lactone ของ Thai Pharmacopoeia ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ด้วยวิธี titration โดยใช้ผงถ่านและ celite เป็นตัวกรอง พบว่า ปริมาณ total lactone ในฟ้าทะลายโจรเท่ากับ 6.79 และ 7.73 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่ง นันทนา ชื่นอ้อม และคณะ (2549; 534) ยังพบว่า ปริมาณแลคโตนจากฟ้าทะลายโจร 15 ตัวอย่างจาก 5 แหล่งปลูก ได้แก่ กำแพงแสน ราชบุรี กรุงเทพมหานคร สมุทรสาคร และปากช่อง พบว่าตัวอย่าง ส่วนใหญ่มีปริมาณแลคโตนรวมที่คำนวณเป็นสาร andrographide ไม่น้อยกว่า 6 เปอร์เซ็นต์

ประภากร ธาราฉาย และคณะ (2552; 238) รายงานว่า การนำฟ้าทะลายโจรอบแห้งมา หมักด้วยแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นกรองผ่านผ้าขาวบาง 2 ชั้น ของเหลวที่ สกัดได้ไประเหยเอทิลแอลกอฮอล์ภายใต้สุญญากาศด้วยเครื่องระเหยแบบหมุน (Rotary evaporation) ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส จนแห้ง ของเหลวเข้มข้นที่เหลือจะถูกนำไปผสมแป้งข้าวเจ้าในอัตราส่วน ฟ้าทะลายโจรอบแห้ง 1,000 กรัมต่อแป้งข้าวเจ้า 250 กรัม จากนั้นจึงนำไปอบด้วยตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ ไม่เกิน 55 องศาเซลเซียสจนแห้ง แล้วบดละเอียด ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการพบว่า ปริมาณสารแลคโตนในสารสกัดหยาบที่ได้มีค่าเท่ากับ 3.89%

#### 5.4 สรรพคุณและฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของฟ้าทะลายโจร

**5.4.1 ประสิทธิภาพในการลดไข้ (Antipyretic activity)** โดย Deng (1985; 38) รายงานว่า ฟ้าทะลายโจรไม่เพียงแต่มีผลทางด้านฆ่าเชื้อแบคทีเรียเท่านั้นยังมีผลทางด้านลดไข้และ ลดอาการอักเสบได้ด้วย โดยประเทศอินโดนีเซียใช้ใบแก่ไข้และแก้โรคผิวหนัง (ชาตรี ชาญประเสริฐ และดร.ณ เพ็ชรพลาย 2531; 315) ซึ่ง Meenatchissundaram *et al.* (2009; 56) รายงานว่าสารสกัดจาก ฟ้าทะลายโจรมีฤทธิ์เท่ากับยาแอสไพรินขนาด 200 mg/kg body weight และไม่มีความเป็นพิษจึง สามารถใช้ได้ถึงขนาด 600 mg/kg body weight และจากการศึกษาของ Thamlikitkul *et al.* (1991; 437) ที่ได้ทำการทดลองกับผู้ป่วยที่มีอาการ pharyngotonsillitis พบว่าให้ฟ้าทะลายโจรขนาด 6 กรัมต่อวัน เป็นเวลา 7 วัน มีผลลดอาการไข้และอาการเจ็บคอได้ 80-90%

**5.4.2 ประสิทธิภาพในการลดอาการอักเสบ (Anti-inflammatory activity)** ฟ้าทะลายโจร นอกจากจะมีฤทธิ์ทางด้านฆ่าเชื้อแบคทีเรียแล้วยังมีผลลดอาการอักเสบได้ด้วย โดย Madav *et al.* (1998; 121) พบว่า สาร andrographolide และ diterpene lactone ที่สกัดได้จากฟ้าทะลายโจร สามารถ ลด degranulation ของ mast cells ของหนูขาว และลดปริมาณการหลั่งของสาร histamine ทำให้อาการแพ้

บรรเทาได้ และ Meenatchissundaram *et al.* (2009; 57) ได้รายงาน ว่า สาร 11,12-Didehydroxy and rographolide มีฤทธิ์ Anti-inflammatory activity ในร่างกายของสิ่งมีชีวิต (In vivo)

**5.4.3 ประสิทธิภาพในการต้านเชื้อแบคทีเรีย (Antibacterial activity)** สารสกัดที่ได้จากฟ้าทะลายโจรมีฤทธิ์ในด้านเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรค โดย Meenatchissundaram *et al.* (2009; 55) รายงานว่า สารที่สกัดได้จากฟ้าทะลายโจรด้วยเอทานอลจะมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *E. coli* และ *Staphylococcus aureus* ในห้องปฏิบัติการ ซึ่งธิดารัตน์ ปลื้มใจ (2534) พบว่าสารสกัดด้วยแอลกอฮอล์ 70% และ 85% จากใบฟ้าทะลายโจร สามารถรักษาโรคอุจจาระร่วงที่เกิดจากเชื้อ *E. coli*, *Salmonella krefeld*, *Salmonella typhi* และอหิวาตกโรคได้ และธิดารัตน์ ปลื้มใจ (2535; 9) ยังได้รายงานเพิ่มเติมว่า สารสกัดฟ้าทะลายโจรด้วย 85% แอลกอฮอล์ ซึ่งมีปริมาณ Total lactone เท่ากับ 4.15 มิลลิกรัม จะมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อ  $\beta$ -hemolytic *Streptococci* gr. A, *Streptococci* gr. B, gr. C และ gr. G รวมทั้ง *Staphylococcus aureus*. ได้บางสายพันธุ์ และ Total lactone ที่ระดับ 16.6 มิลลิกรัมมีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อดังกล่าวได้ทุกสายพันธุ์ที่นำมาศึกษาด้วย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Sule *et al.* (2010; 445) และ Hosamani *et al.* (2011; 92) ที่พบว่า สารสกัดจากฟ้าทะลายโจรมีสารที่ออกฤทธิ์ได้กว้าง สามารถยับยั้งแบคทีเรียได้ทั้งชนิดแกรมบวกและชนิดแกรมลบ

กิริติญา เอี่ยมถาวร และยิ่งมณี ตระกูลพั่ว (2555; 112-119) ได้ศึกษาการยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคบริเวณระบบทางเดินอาหารของสารสกัดโพรพอลิส นมผึ้ง และสารสกัดสมุนไพรฟ้าทะลายโจร โดยทดสอบผลยับยั้งแบคทีเรียในห้องปฏิบัติการ ซึ่งแบคทีเรียที่ใช้ทดสอบได้แก่ *Escherichia coli*, *Proteus valgalis*, *Klebsella pneumonia*, *Salmonella typhi*, *Shigella flexneri*, *Enterobacter aerogenes* และ *Pseudomonas aeruginosa* โดยทำการเพาะเลี้ยงแบคทีเรียทดสอบในอาหาร Tryptic Soy Broth (TSB) แล้วนำไปบ่มที่ 37°C และปรับความขุ่นเท่ากับค่ามาตรฐาน McFarland No. 0.5 °C แล้วเจือจางสารสกัดสมุนไพร 500 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ใน TSB แบบ two-fold dilution โดย ให้มีปริมาตรเป็น 0.5 ml เติมเชื้อที่ใช้ทดสอบลงไป ในหลอดที่ปริมาตรหลอดละ 0.5 ml และหลอดควบคุมให้ลงไป 1 ml นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นทำห้วงถ่ายเชื้อที่บรรจุของเหลวได้ 0.01 มิลลิลิตร จุ่มลงในหลอดของสารสกัดสมุนไพร นำมาลากเป็นเส้นบนจานอาหาร TSB ที่มีเชื้อแบคทีเรียทดสอบ นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วอ่านผล ซึ่งพบว่า สารสกัดฟ้าทะลายโจรสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียที่ใช้ทดสอบในการทดลองครั้งนี้ได้ทุกชนิด

**5.4.4 ประสิทธิภาพในการลดอาการท้องเสีย (Antidiarrhoeal activity)** ฟ้าทะลายโจรเป็นพืชสมุนไพรที่มีสรรพคุณเป็นยา โดยใบสามารถใช้แก้อาการท้องเสีย และเป็นยาบำรุงได้ ซึ่ง Meenatchissundaram *et al.* (2009; 56) ได้รายงาน ว่า สมุนไพรฟ้าทะลายโจรช่วยยับยั้งอาการท้องเสีย



จากแหล่งกำเนิด (In situ) ได้ โดยสารสกัดจากฟ้าทะลายโจรจะไปยับยั้งการหลั่งสารพิษของเชื้อ *E. coli* ซึ่งเป็นสาเหตุของอาการท้องเสียในกระต่ายและหนูตะเภา และสาร diterpene lactones, andrographolide และ neoandrographolide ที่สกัดได้จากฟ้าทะลายโจรจะมีฤทธิ์ไปยับยั้งการสร้างสารพิษของเชื้อ *E. coli* ที่เป็นสาเหตุของอาการท้องเสียในสิ่งมีชีวิตได้

วิศิษฐ์ เกตุปัญญาพงษ์ (2540; 23) ได้ใช้ใบฟ้าทะลายโจรบดละเอียดทำเป็นลูกกลอนขนาด 500, 750 และ 1000 มิลลิกรัม/ครั้ง ป้อนให้ลูกสุกรที่มีอาการอุจจาระร่วง 2 ครั้ง เข้า/เย็น เปรียบเทียบกับยาเซลบารี่ 4.5% จากการทดลองสรุปได้ว่า ผลของการใช้ใบฟ้าทะลายโจรแห้งบดละเอียดที่ทำเป็นลูกกลอนป้อนให้ลูกสุกรท้องร่วง 2 ครั้ง เข้า/เย็น ลูกสุกรที่ได้รับใบฟ้าทะลายโจรที่ระดับ 500 มก./ครั้ง จะทำให้อาการของอุจจาระร่วงหายเร็วที่สุดและเร็วกว่าการให้ที่ระดับ 750, 1000 และยาเซลบารี่ 4.5%

วิศิษฐ์ เกตุปัญญาพงษ์ และคณะ (2543; 27) ได้ศึกษาผลของการใช้ฟ้าทะลายโจรและใบฝรั่งเปรียบเทียบกับการใช้เกลือแร่ ORS (oral rehydration salts) ต่อการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารของลูกสุกรท้องร่วง โดยการป้อนให้ลูกสุกรที่ท้องร่วงกินวันละ 2 ครั้ง พบว่ากลุ่มที่ใช้ของกลุ่มที่ใช้เกลือแร่ ORS ฟ้าทะลายโจร และใบฝรั่งให้ผลค่อน้ำหนักตัวเมื่อหายป่วยดีกว่า ( $P < 0.05$ ) กลุ่มที่ไม่ใช้เกลือแร่ ORS นอกจากนี้ยังพบว่าผลของการเสริมเกลือแร่ ORS ใบฟ้าทะลายโจร และใบฝรั่งในระดับ 1:1:2 กรัม/กิโลกรัมอาหาร ให้ผลการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารดีกว่า ( $P < 0.05$ ) กลุ่มที่ไม่ใช้เกลือแร่ ORS หรือใช้เกลือแร่ ORS หรือใบฟ้าทะลายโจร หรือใบฝรั่งเพียงอย่างเดียว

ยุทธนา ศิริวัฒน์นุกุล และคณะ (2545; 115) ได้ศึกษาผลของฟ้าทะลายโจร ใบฝรั่ง ขมิ้นชัน ไพล และเปลือกผลมังคุด ในระดับต่างๆ โดยป้อนให้ลูกสุกรกิน เพื่อรักษาโรคท้องร่วงในลูกสุกรคุดนมแม่ เปรียบเทียบกับการรักษาด้วยยาปฏิชีวนะ พบว่าการใช้ฟ้าทะลายโจรระดับ 250 และ 750 มิลลิกรัม/โด้ส/วัน และเปลือกผลมังคุดที่ระดับ 750 มิลลิกรัม/โด้ส/วัน ทำให้สุกรหายป่วยเร็วที่สุด เมื่อพิจารณาการเจริญเติบโตต่อวันของลูกสุกร พบว่าลูกสุกรที่รักษาด้วยฟ้าทะลายโจร ใบฝรั่ง ขมิ้นชัน ไพล และเปลือกผลมังคุดมีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าการรักษาด้วยยาปฏิชีวนะ ( $P < 0.05$ ) และมีอัตราการเจริญเติบโตใกล้เคียงกับสุกรไม่ป่วย

ยุทธนา ศิริวัฒน์นุกุล และคณะ (2553; 389) ได้ศึกษาผลการใช้ฟ้าทะลายโจรไทย (TAP) หรือจีน (CAP) และใบฝรั่งไทย (TPG) หรือจีน (CPG) ร่วมกัน เปรียบเทียบกับการใช้ยาต้านจุลชีพในการรักษาอาการท้องร่วงของลูกสุกรระยะคุดนมจากฟาร์มที่มีการจัดการสุขาภิบาลพอใช้ (ฟาร์ม C) และฟาร์มที่มีการจัดการสุขาภิบาลต้องปรับปรุง (ฟาร์ม D) โดยทำการศึกษา 2 การทดลอง คือ การทดลองที่ 1 ใช้ลูกสุกรระยะคุดนมที่ท้องร่วง 50 ตัว และไม่ท้องร่วง 10 ตัว จากฟาร์ม C และ

D ฟาร์มละ 30 ตัว ทำการรักษาอาการท้องร่วงด้วย 6 วิธี คือ T1: รักษาด้วยยา Colistin 1.5 มล./โด๊ส, T2: รักษาด้วย TAP+TPG, T3: รักษาด้วย CAP+CPG, T4: รักษาด้วย TAP+CPG, T5: รักษาด้วย CAP+TPG และ T6: ลูกสุกรไม่ป่วยป้อนด้วยน้ำสะอาด 10 มล. แต่ละ วิธีการรักษาใช้ลูกสุกรจาก ฟาร์ม C และ D ฟาร์มละ 5 ตัว โดยจะป้อนยาต้านจุลชีพหรือสมุนไพรไทยหรือจีน (1 โด๊ส ประกอบด้วย ฟีทละลายโจรแห้ง 0.5 กรัม+ไบฟริงแห้ง 1 กรัม+เกลือแร่ ORS 0.5 กรัม+ไบหลู่วานแห้ง 0.1 กรัม) ให้ลูกสุกรวันละ 2 โด๊ส ตอนเช้าและบ่าย จนลูกสุกรหายท้องร่วงและหย่านมลูกสุกรที่อายุ 28 วัน สำหรับการทดลองที่ 2 ใช้ลูกสุกรและวิธีการรักษาเหมือนการทดลองที่ 1 แต่ป้อนยารักษาเป็นวันละ 1 โด๊ส และใช้ยา ICT (iron+colistin+tylosin) วันละ 2 มล./โด๊ส ในการทดลอง จัดหน่วยทดลองแบบ  $6 \times 2$  แฟกตอเรียล โดยแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด ผลการทดลองพบว่า การป้อนยาสมุนไพร ไทย หรือจีน (T2-T5) วันละ 2 โด๊ส ทำให้ลูกสุกรหายท้องร่วง (2.00–2.65 วัน) ไม่แตกต่างกันทาง สถิติ ( $p>0.05$ ) กับการป้อนยา Colistin (2.25 วัน) และการป้อนยาสมุนไพรไทยหรือจีนวันละ 1 โด๊ส (T2-T5) ทำให้ลูกสุกรหายท้องร่วงภายใน 2.8-3.4 วัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $p>0.05$ ) กับการรักษา ด้วยยา ICT วันละ 1 โด๊ส (3.7 วัน) ยิ่งกว่านั้นพบว่าสุกรทุกกลุ่มมีน้ำหนักเมื่อหย่านมไม่แตกต่างกัน ( $p>0.05$ ) และพบว่าการป้อนยารักษาวันละ 2 โด๊ส มีจำนวนวันรักษาหายจากอาการท้องร่วงของลูก สุกรจากฟาร์ม D และ C (2.28 และ 2.24 วัน) ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $p>0.05$ ) แต่การป้อนยาวันละ 1 โด๊ส ลูกสุกรจากฟาร์ม D จะหายช้ากว่า (3.8 วัน) ลูกสุกรจากฟาร์ม C (2.8 วัน) แตกต่างกันทาง สถิติ ( $p<0.05$ ) ผลการศึกษาแสดงว่าส่วนผสมของฟีทละลายโจร 0.5 กรัม + ไบฟริง 1 กรัม + ORS 0.5 กรัม และหลู่วาน 0.1 กรัม/โด๊ส สามารถใช้รักษาอาการท้องร่วงจากเชื้อ อี.โคไล ในลูกสุกร ระยะคุณมได้เช่นเดียวกับการรักษาด้วย colistin 1.5 มล. หรือ ICT 2 มล./โด๊ส

#### 5.4.5 ประสิทธิภาพในการกระตุ้นเจริญเติบโต (*Growth activity*) รสขมของ

ฟีทละลายโจรมีผลกระตุ้นการหลั่งน้ำย่อย การย่อยได้และการดูดซึมสารอาหาร รวมไปถึงเร่งการ เจริญเติบโต โดย สารโธษ คำเจริญ และคณะ (2547; 145) รายงานว่า การเสริมผงฟีทละลายโจรตาก แห้ง 0.05-0.10% ของอาหารให้ผลดีกว่ายาปฏิชีวนะที่เร่งการเจริญเติบโตในแง่การเพิ่มน้ำหนักตัว และเพิ่มประสิทธิภาพการใช้อาหารได้สูงกว่าประมาณ 5.0% โดยไม่เพิ่มอาหารที่กิน ทั้งนี้ผลดีที่ สังเกตพบเนื่องจากไก่ที่ได้รับฟีทละลายโจรจะย่อยและใช้ประโยชน์โปรตีน พลังงาน และไขมันได้ สูงกว่ากลุ่มที่ใช้ยาปฏิชีวนะ สอดคล้องกับการศึกษาในสุกร ที่พบว่าการใช้ฟีทละลายโจรที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ในอาหารสุกรอนุบาล สุกรเล็ก และสุกรรุ่นให้ผลดีกว่าการใช้ยาต้านจุลชีพใน อาหารทั้งในด้านอัตราการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการใช้อาหาร (สารโธษ คำเจริญ และ คณะ 2547; 145)

ยุทธนา ศิริวัฒนกุล และคณะ (2546) ได้ทดลองใช้สมุนไพรสูตรพู่ผั 1 ที่เป็นตำรับสมุนไพรที่ประกอบด้วย ไพล ฟ้าทะลายโจร และใบฝรั่ง ในอัตราส่วนที่เหมาะสม ผสมในสูตรอาหารสุกรขุนที่ระดับ 0.25 เปอร์เซ็นต์ในอาหาร เปรียบเทียบกับการเสริมยาต้านจุลชีพ CSP ที่ระดับ 0.25 เปอร์เซ็นต์ในอาหาร พบว่า อัตราการเจริญเติบโตของสุกรที่เลี้ยงอาหารผสมสมุนไพรสูตรพู่ผั 1 ไม่แตกต่าง ( $P < 0.05$ ) กับสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมยาต้านจุลชีพ CSP ซึ่งก็สอดคล้องกับการศึกษาของ ยุทธนา ศิริวัฒนกุล และคณะ (2549; 111) ได้ทดลองใช้สมุนไพรพู่ผั 1 ที่ระดับต่างๆ ในอาหารเปรียบเทียบกับการใช้ยาต้านจุลชีพ Amoxtril 0.25 เปอร์เซ็นต์ในอาหารสุกรน้ำหนัก 15-90 กิโลกรัม ผลการทดลองพบว่าของสุกรที่เลี้ยงอาหารผสมสมุนไพรสูตรพู่ผั 1 ที่ระดับ 0.25 เปอร์เซ็นต์ มีระยะเวลาที่เลี้ยงและปริมาณอาหารที่กินทั้งหมดตั้งแต่ น้ำหนัก 15 -90 กิโลกรัม น้อยกว่าสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมยาต้านจุลชีพ Amoxtril นอกจากนี้ยังพบว่า สุกรในช่วงน้ำหนัก 30-60 กิโลกรัมที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสมุนไพรสูตรพู่ผั 1 ในระดับที่มากขึ้นจะกินอาหารน้อยกว่าสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริม Amoxtril หรือผสมสมุนไพรสูตรพู่ผั 1 ที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

สำรวย มะลิลอด และยุทธนา ศิริวัฒนกุล (2549; 128) ได้ทดลองเสริมหญ้าหวานที่ระดับต่างๆ ในอาหารผสมสมุนไพรสูตรพู่ผั 1 ที่ระดับ 0.25 เปอร์เซ็นต์ในอาหาร หรือเสริมยาต้านจุลชีพ Ascomix-s<sup>®</sup> ที่ระดับ 0.25 เปอร์เซ็นต์ในอาหาร พบว่าการใช้หญ้าหวานที่ระดับ 0.6 เปอร์เซ็นต์ในอาหารที่เสริมยาต้านจุลชีพ Ascomix-s<sup>®</sup> จะช่วยให้สุกรกินอาหารต่อวันสูงกว่าการไม่เสริมหญ้าหวาน และการใช้หญ้าหวานที่ระดับ 0.4 เปอร์เซ็นต์ในอาหารที่เสริมสมุนไพรสูตรพู่ผั 1 สุกรจะกินอาหารเพิ่มขึ้น ( $P > 0.05$ ) แต่อย่างน้อยกว่าสุกรที่เลี้ยงในอาหารที่เสริมยาต้านจุลชีพ Ascomix-s<sup>®</sup> ( $P > 0.05$ )

กฤษณี นະธรรมโม (2551; 75) ได้ทดลองผลของสมุนไพรสูตรพู่ผั 1 และรูปแบบอาหารต่อสมรรถนะการผลิตและการใช้ประโยชน์ในอาหารสุกรขุน โดยใช้อาหารผสมสมุนไพรสูตรพู่ผั 1 ที่ระดับ 0.25 เปอร์เซ็นต์ในอาหาร หรือเสริมยาต้านจุลชีพ Ascomix-s<sup>®</sup> ที่ระดับ 0.2 เปอร์เซ็นต์ ในอาหารร่วมกับรูปแบบอาหาร 3 ชนิด ซึ่งพบว่า สามารถใช้สมุนไพรสูตรพู่ผั 1 ที่ระดับ 0.25 เปอร์เซ็นต์ในอาหารทดแทนการใช้ยาต้านจุลชีพที่ระดับ 0.2 เปอร์เซ็นต์ในอาหารได้ โดยทำให้สุกรมีสมรรถนะการผลิตที่ไม่แตกต่างกัน ( $P > 0.05$ ) และสุกรที่เลี้ยงอาหารอัดเม็ดมีจำนวนวันทดลองอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน ดีกว่าสุกรที่ได้รับอาหารรูปแบบอื่น ( $P < 0.05$ ) และไม่พบอิทธิพลร่วมของการใช้สมุนไพรสูตรพู่ผั 1 หรือยาต้านจุลชีพต่อสมรรถนะการผลิต ( $P > 0.05$ ) สอดคล้องกับการศึกษาของสาโรช คำเจริญ และคณะ (2547; 145) ที่ทำการศึกษาผลการเสริมสมุนไพรฟ้าทะลายโจร และขมิ้นชัน ในอาหารต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตของลูกสุกรที่พบว่า การเสริม

สมุนไพรที่ระดับ 0.20 เปอร์เซ็นต์มีผลทำให้ประสิทธิภาพการใช้อาหารมีแนวโน้มดีกว่าการเสริมที่ระดับ 0.10 และ 0.15 เปอร์เซ็นต์และกลุ่มควบคุมรวมทั้งกลุ่มที่เสริมยาปฏิชีวนะด้วย

ศรีณรงค์ ประทุมทอง และคณะ (2554; 26) ที่ได้ศึกษาประสิทธิภาพของสมุนไพรผสมเฮอร์บาที่อบ-มิกซ์ที่มีสมุนไพรหลักคือ ฟ้าทะลายโจร ขมิ้นชัน หรือเสริมร่วมกับมูลสัตว์ที่มีสมุนไพรหลักคือ ฟ้าทะลายโจร และไพล ในอาหารลูกสุกรหย่านมลูกผสม 3 สายพบว่า การเสริมสมุนไพรผสม เฮอร์บาที่อบ-มิกซ์ (HBM) ชนิดเดียว หรือเสริมร่วมกับ มูลสัตว์ (MP) ในสูตรอาหารลูกสุกรหย่านม ทำให้สมรรถนะการผลิตของลูกสุกรมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ( $P>0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม โดยความสม่ำเสมอของน้ำหนักลูกสุกรเมื่อสิ้นสุดการทดลองเพิ่มขึ้น ( $P<0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม และการศึกษาของ กระสินธุ์ นพรัตน์โมตรี (2551) ที่ได้ศึกษาการเสริมมูลสัตว์ระดับ 0.1 และ 0.2 เปอร์เซ็นต์เปรียบเทียบกับกลุ่มอาหารที่เสริมยาปฏิชีวนะต่อสมรรถนะการผลิตในลูกสุกรหย่านมพบว่าสามารถปรับปรุงสมรรถนะการผลิตทั้งปริมาณการกินได้อัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารดีขึ้น ( $P>0.05$ ) และการศึกษาของ นวรัตน์ เสมะกนิษฐ์ (2550) ที่พบว่าการใช้ฟ้าทะลายโจรสามารถปรับปรุงสมรรถนะการผลิตของลูกสุกรได้และปริมาณการกินได้ก็ไม่แตกต่างกัน

**5.4.6 ประสิทธิภาพในการกระตุ้นภูมิคุ้มกัน (Immunostimulatory activity)** สารออกฤทธิ์ของฟ้าทะลายโจรที่ประกอบด้วย สารไดเทอร์เพนแลคโตน (Diterpene lactone) หลายชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารออกฤทธิ์ Andrographolide จะมีฤทธิ์ในการกระตุ้นภูมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะเจาะจง (nonspecific immune) และสาร Andrographolide จากฟ้าทะลายโจรยังมีฤทธิ์ในการกระตุ้นการเพิ่มจำนวนของ splenic lymphocyte ในการสร้างภูมิคุ้มกัน โรคต่อต้านแอนติเจน (Puri *et al.* 1993; 995) และกระตุ้นการทำงานของ T- lymphocyte (Panossian *et al.* 2002; 598)

Meenatchisundaram *et al.* (2009; 56) ได้รายงานไว้ว่า สารสกัดจากฟ้าทะลายโจรจะไปกระตุ้นการสร้างแอนติบอดีและลดการเกิดภูมิไวเกิน (Hypersensitivity) ในหนูไม่ซีได้ ในขณะที่ เทอด เทิดประทีป และคณะ (2545; 94) รายงานว่า การใช้อาหารผสมสารสกัดฟ้าทะลายโจร (andrographolide) สำหรับการเลี้ยงไก่กระทงมีผลช่วยไ้ระดับภูมิคุ้มกันต่อเชื้อไวรัส IBD สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วย

อริชญา นาคชำนาญ (2548) ได้ศึกษาผลของสมุนไพรผสมของฟ้าทะลายโจร ขมิ้นชัน มะระขี้นก และไพล ต่อระบบภูมิคุ้มกัน โรคและคุณลักษณะทางการเจริญเติบโตในไก่กระทง โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม ได้รับอาหารที่แตกต่างกัน คือ อาหารควบคุม (ไม่ผสมยาปฏิชีวนะ และสมุนไพร) อาหารเสริมยาปฏิชีวนะ Avilamycin 2.5 พีพีเอ็ม และอาหารเสริมสมุนไพรผสม ฟ้าทะลายโจร ขมิ้นชัน และมะระขี้นก 1,000 พีพีเอ็ม ผลการศึกษาพบว่า ไม่พบความแตกต่างของ

ปริมาณอาหารที่กิน ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น และเปอร์เซ็นต์การเลี้ยงรอด ( $P>0.05$ ) แต่ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อในช่วงอายุ 0-3 สัปดาห์ ของกลุ่มที่เสริมสมุนไพรมีค่าเฉลี่ยดีกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มที่เสริมปฏิชีวนะ ( $P<0.05$ ) และผลต่อระบบภูมิคุ้มกัน พบว่า ไม่พบความแตกต่างของระดับเซลล์ลิมโฟไซท์ และระดับของแอนติบอดีทั้ง 2-Mercaptoethanol-resistant (MER) antibodies (IgG) และ 2-Mercaptoethanol-sensitivities (MES) antibodies (IgM) ( $P>0.05$ ) แต่เมื่อพิจารณาการทำงานของ macrophage จะพบว่ากลุ่มที่เสริมสมุนไพรมีการทำงานของ macrophage มากกว่าอีกสองกลุ่ม ( $P<0.05$ ) ซึ่งการทำงานของเซลล์ macrophage ในการจับกินสิ่งแปลกปลอมที่เพิ่มขึ้น ซึ่งการทดลองครั้งนี้บ่งชี้ว่า สมุนไพรผสมฟ้าทะลายโจร ขมิ้นชัน และมะระขี้เทย มีฤทธิ์กระตุ้นภูมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะ

ประการ ธาราฉาย และคณะ (2552; 237-246) ที่ได้ทดลองเสริมสารสกัดหยาบฟ้าทะลายโจรในอาหารที่ระดับ 0.10, 0.25 และ 0.50% (คิดเป็นสารแลคโตนรวมเท่ากับ 40, 100 และ 200 ppm ตามลำดับ) ทำการเก็บข้อมูลด้านสมรรถภาพการผลิต ค่าทางโลหิตวิทยา และการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางจุลกายวิภาคของลำไส้เล็กของไก่เนื้อ พบว่า การเสริมสารสกัดหยาบฟ้าทะลายโจรที่ระดับ 0.10 และ 0.25 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้น้ำหนักตัว และปริมาณอาหารที่กินมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และผลทางโลหิตวิทยาพบว่า เมื่ออายุ 21 วัน ปริมาณของเม็ดเลือดขาวชนิด ลิมโฟไซต์ ลดลง ( $P<0.05$ ) ในขณะที่ปริมาณเม็ดเลือดขาวชนิด eosinophil เพิ่มขึ้น ( $P<0.05$ ) ตามระดับที่เพิ่มขึ้นของสารสกัดหยาบฟ้าทะลายโจรในอาหาร ซึ่งทำให้มีอัตราส่วนเม็ดเลือดขาวชนิด heterophil ต่อเม็ดเลือดขาวชนิด ลิมโฟไซต์ มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ( $P<0.05$ ) ซึ่งกลุ่มที่เสริมสารสกัดหยาบฟ้าทะลายโจรในระดับ 0.10 และ 0.25% จะทำให้เพิ่มสมรรถนะการผลิต และเพิ่มกิจกรรมการทำงานของวิลโลในลำไส้เล็ก

จุไลวรรณ รุ่งกำเนิดวงศ์ และสมพร รุ่งกำเนิดวงศ์ (2553) ได้ศึกษาผลของสารสกัดหยาบฟ้าทะลายโจร (*Andrographis paniculata*) ผสมอาหารเม็ดสำเร็จรูปสำหรับเลี้ยงปลากระพงขาวต่อองค์ประกอบเลือด ระบบภูมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะและความต้านทานโรค โดยเลี้ยงปลากระพงขาวขนาดน้ำหนักเริ่มต้น 70-80 กรัม เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูปผสมสารสกัดหยาบฟ้าทะลายโจรที่ระดับ 5 และ 10 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม เปรียบเทียบกับชุดควบคุมซึ่งไม่ผสมสารสกัดหยาบฟ้าทะลายโจร เก็บตัวอย่างเลือดจากปลากระพงขาวทุกๆ 2 สัปดาห์ เพื่อวิเคราะห์จำนวนเม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดขาว ปริมาณเม็ดเลือดแดงอัดแน่น ปริมาณคอมพลีเมนต์ ปริมาณไลโซไซม์ ปริมาณซูเปอร์ออกไซด์ แอนไอออน เปอร์เซ็นต์การจับกินสิ่งแปลกปลอม และความต้านทานต่อเชื้อแบคทีเรีย *Streptococcus* sp. ซึ่งผลจากการศึกษาพบว่า ปลากระพงขาวที่ได้รับอาหารเม็ดสำเร็จรูปผสมสารสกัดหยาบฟ้าทะลายโจร 5 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม เป็นเวลา 4



สัปดาห์ มีจำนวนเม็ดเลือดแดง ปริมาณไลโซไซม์ ปริมาณซูเปอร์ออกไซด์ แอนไอออน และ เปอร์เซ็นต์การจับกินสิ่งแปลกปลอมสูงกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ส่งผลให้ ปลายกะพงขาวมีอัตราการรอดจากการติดเชื้อแบคทีเรีย *Streptococcus* sp. สูงกว่าชุดควบคุมอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) เช่นเดียวกัน แสดงว่าการเสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรใน อาหารเม็ดสำเร็จรูปเลี้ยงปลายกะพงขาวสามารถเพิ่มจำนวนเม็ดเลือดแดง การทำงานของระบบ ภูมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะและความต้านทานโรคจากเชื้อแบคทีเรีย *Streptococcus* sp. ได้



## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของการเสริมสารสกัดหยาบฟ้าทะลายโจรปริมาณ 0.25 เปอร์เซ็นต์ และ 0.50 เปอร์เซ็นต์ในอาหารที่ใช้เลี้ยงสุกรหลังหย่านม มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาน้ำหนักตัว อัตราการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กิน อัตราการแลกเนื้อ อัตราการเลี้ยงรอด ปริมาณเชื้อแบคทีเรีย อี.โคไล และซัลโมเนลลา ค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดนิวโทรฟิล (neutrophil) ค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ (lymphocyte) และอัตราส่วนของนิวโทรฟิลต่อลิมโฟไซต์ (neutrophil: lymphocyte ratio; H:L ratio) ซึ่งมีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

#### 1. รูปแบบการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) มี 4 ทรีตเมนต์ๆ ละ 3 ซ้ำ โดยทรีตเมนต์ที่ทดลองประกอบด้วย

ทรีตเมนต์ที่ 1 : อาหารไม่เสริมสารปฏิชีวนะและสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจร  
(อาหารควบคุม)

ทรีตเมนต์ที่ 2 : อาหารเสริมสารปฏิชีวนะ Colistin ปริมาณ 0.01 เปอร์เซ็นต์ (100 ppm)

ทรีตเมนต์ที่ 3 : อาหารเสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรปริมาณ 0.25 เปอร์เซ็นต์

ทรีตเมนต์ที่ 4 : อาหารเสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรปริมาณ 0.50 เปอร์เซ็นต์

#### 2. สุกรทดลอง

สุกรทดลองเป็นลูกสุกรหย่านม 3 สายเลือด (ลาจไวท์+แลนด์เรซ+คูรอคเจอร์ซี่) ที่อายุ 3 สัปดาห์ จำนวน 48 ตัว เป็นลูกสุกรจากบริษัท เบทาโกรภาคใต้ จำกัดทั้งหมด สุ่มลูกสุกรลงคอกทดลอง คอกละ 4 ตัว ประกอบด้วยสุกรเพศผู้จำนวน 2 ตัว และเพศเมียจำนวน 2 ตัว จำนวน 12 คอก ทำการทดลองจนสุกรมีอายุ 10 สัปดาห์ ซึ่งมีระยะเวลาในการทดลองเป็นเวลา 7 สัปดาห์

### 3. วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ฟ้ายละลายโจรทั้งต้น (ยกเว้นราก) อบแห้ง

3.2 สารปฏิชีวนะ Colistin ทางการค้า (Colitech<sup>®</sup>) ที่มี Colistin 12,000,000,000 IU

3.3 อาหารทดลอง ที่มีระดับโภชนาตามความต้องการของสุกรหย่านม โดยมีส่วนประกอบของอาหาร ได้แก่ ปลายข้าว ข้าวโพด รำละเอียด กากถั่วเหลือง ปลาป่น หางนมผง ไคแคลเซียม เกลือ น้ำมันปาล์ม และฟอสฟอรัส

3.4 สุกรทดลอง เป็นลูกสุกรหย่านม 3 สายเลือด (ลาจไวท์+แลนด์เรซ+ดรูออคเจอร์ซี่) จากบริษัท เบทาโกรภาคใต้ ที่มีอายุ 3 สัปดาห์ จำนวน 48 ตัว เป็นเพศผู้ 24 ตัว และเพศเมีย 24 ตัว

3.5 อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้สกัดหยาบฟ้ายละลายโจร ได้แก่ แป้งข้าวเจ้า แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 95 เปอร์เซ็นต์ ขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer flask) ขนาด 3 ลิตร และ 5 ลิตร กระจายกรอง No.1 กระบอกตวง (Cylinder) ถาดหลุม เครื่องซังสารเคมี เครื่องระเหยแบบหมุน (Rotary evaporation) และตู้ควบคุมอุณหภูมิ (Hot air Oven)

3.6 อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการผสมอาหาร ได้แก่ เครื่องซัง เครื่องบดอาหารแบบค้อนเหวี่ยง (Hammer mill) เครื่องบดละเอียด เครื่องผสมอาหารชนิดแนวนอน และกระสอบใส่อาหาร

3.7 โรงเรือนและอุปกรณ์เลี้ยงสุกร ได้แก่ โรงเรือนระบบเปิด รางอาหาร จั๊บน้ำ ห้องเก็บอาหาร และเครื่องซัง

3.8 อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้เก็บตัวอย่าง ได้แก่ ถุงมือยาง Transport medium และ Cotton bud กระบอกฉีดยาและเข็มฉีดยาเบอร์ 21 x 1½ นิ้ว หลอดเก็บเลือดที่มีสาร anticoagulant และกระดิกแช่เย็นที่มีฝาปิดมิดชิด

### 4. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ประกอบด้วย ขั้นตอนเตรียมการทดลอง และขั้นทดลอง

4.1 ขั้นตอนเตรียมการทดลอง ได้แก่ เตรียมโรงเรือนเลี้ยงสุกร เตรียมสารสกัดหยาบฟ้ายละลายโจร และเตรียมอาหารทดลอง

4.1.1 เตรียมโรงเรือนเลี้ยงสุกร จัดเตรียมโรงเรือนเพื่อใช้เลี้ยงสุกร ซึ่งเป็นโรงเรือนระบบเปิดพื้นซีเมนต์ กั้นแยกคอกด้วยอิฐบล็อกจำนวน 12 คอก ติดตั้งรางอาหารและจั๊บน้ำคอกละ 1 ชุด ล้างทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรคแต่ละคอกก่อนนำสุกรเข้าเลี้ยง ติดตั้งหลอดไฟที่ให้แสงสว่างอย่างเพียงพอ



4.1.2 เตรียมสารสกัดหยาบฟ้าทะลายโจร (ดัดแปลงจากประกาศนียบัตร และคณะ 2552; 238-239) มีขั้นตอนการเตรียมสารสกัดฟ้าทะลายโจร ดังนี้

1) นำฟ้าทะลายโจรสดทั้งต้นยกเว้นราก มาอบแห้งที่อุณหภูมิไม่เกิน 70 องศาเซลเซียส นาน 2-3 วัน หลังจากนั้นนำมาบดด้วยเครื่องบดละเอียด ซึ่งจะได้ฟ้าทะลายโจรที่มีลักษณะเป็นผงละเอียด

2) หมักผงฟ้าทะลายโจรในแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์ ในสัดส่วนของ ฟ้าทะลายโจรผง 100 กรัมต่อแอลกอฮอล์ปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร โดยชั่งผงฟ้าทะลายโจร 1,000 กรัม หมักในแอลกอฮอล์ 10 ลิตร ใช้เวลาหมักนาน 5 วัน

3) นำแอลกอฮอล์ที่หมักฟ้าทะลายโจรมากรองเอาเฉพาะส่วนใสด้วย กระดาษกรอง No.1 แล้วนำส่วนของเหลวกรองได้ไปสกัดโดยการระเหยเอทิลแอลกอฮอล์ภายใต้ สูดญากาศด้วยเครื่องระเหยแบบหมุน (Rotary evaporation) ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส จนได้ ของเหลวที่เป็นสารสกัดที่มีสีเขียวเข้ม ดังแสดงในภาพที่ 3.1

4) นำสารสกัดฟ้าทะลายโจรที่มีสีเขียวเข้มผสมแป้งข้าวเจ้า 250 กรัม จะได้ สารสกัดฟ้าทะลายโจรที่มีลักษณะเป็นผงสีเขียวอ่อน ดังแสดงในภาพที่ 3.2 จากนั้นจึงนำไปอบด้วย ตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิไม่เกิน 55 องศาเซลเซียสจนแห้ง แล้วนำมาบดผ่านตะแกรงก่อนนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 สารสกัดหยาบฟ้าทะลายโจรในรูปของเหลว



ภาพที่ 3.2 สารสกัดหยาบฟ้าทะลายโจรในรูปผงละเอียด

#### 4.1.3 เตรียมอาหารทดลอง โดยเตรียมอาหารทดลองตามแผนการทดลองที่มี 4 ทริตเมนต์ ดังนี้

1) ผสมอาหารที่ใช้เลี้ยงลูกสุกรหย่านม ที่มีระดับสารอาหารต่างๆ ตามความต้องการโภชนะของสุกรหย่านมที่แนะนำโดย NRC (1998) โดยส่วนประกอบของอาหารทดลอง แสดงในตารางที่ 3.1 และมีสัดส่วนองค์ประกอบทางเคมีโดยการคำนวณแสดงในตารางที่ 3.2

2) เสริมสารปฏิชีวนะ Colistin และสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจร ตามแผนการทดลอง ดังนี้

ทริตเมนต์ที่ 1 : อาหารไม่เสริมสารปฏิชีวนะและสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจร (อาหารควบคุม)

ทริตเมนต์ที่ 2 : อาหารเสริมสารปฏิชีวนะ Colistin ปริมาณ 0.01 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้สารปฏิชีวนะ Colistin จำนวน 10 กรัมต่อปริมาณอาหารผสม 100 กิโลกรัม

ทริตเมนต์ที่ 3 : อาหารเสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรปริมาณ 0.25 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้สารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจร 250 กรัมต่อปริมาณอาหารผสม 100 กิโลกรัม

ทริตเมนต์ที่ 4 : อาหารเสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรปริมาณ 0.50 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้สารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจร 500 กรัมต่อปริมาณอาหารผสม 100 กิโลกรัม

ตารางที่ 3.1 ส่วนประกอบของอาหารทดลองและองค์ประกอบทางโภชนาของของกลุ่มควบคุม

ส่วนประกอบอาหาร	ทรีตเมนต์ 1 (ก.ก.)	ทรีตเมนต์ 2 (ก.ก.)	ทรีตเมนต์ 3 (ก.ก.)	ทรีตเมนต์ 4 (ก.ก.)
ปลายข้าว	22.5	22.5	22.5	22.5
ข้าวโพด	30	30	30	30
รำละเอียด	10	10	10	10
กากถั่วเหลือง (44%)	24.5	24.5	24.5	24.5
ปลาป่น (55%)	6.25	6.25	6.25	6.25
หางนมผง	5	5	5	5
ไคแคลเซียม	0.53	0.53	0.53	0.53
เกลือ	0.02	0.02	0.02	0.02
น้ำมันปาล์ม	1	1	1	1
ฟอสฟอรัส	0.2	0.2	0.2	0.2
Colistin	-	0.01		
สารสกัดฟ้าทะลายโจร	-	-	0.25	0.50
ส่วนประกอบทางเคมีโดยการคำนวณ	สัดส่วนที่คำนวณได้			
โปรตีน (%)	20.92			
พลังงาน (kcal/kg)	3,238.1			
เยื่อใย (%)	4.63			
ไขมัน (%)	3.25			
แคลเซียม (%)	0.66			
ฟอสฟอรัส (%)	0.41			
ไลซีน (%)	1.09			
เมทไธโอนีน+ซิสตีน (%)	0.44			
ทริปโตเฟน (%)	0.22			
ทรีโอนีน (%)	0.73			

## 4.2 ชั้นทดลอง ได้แก่

**4.2.1 สุ่มสุกรเข้าทดลองตามแผนการทดลอง** โดยสุ่มสุกรทดลองที่อายุ 3 สัปดาห์ คอกละ 4 ตัว จำนวน 12 คอก แต่ละคอกประกอบไปด้วยลูกสุกรเพศผู้ 2 ตัวและลูกสุกรเพศเมีย 2 ตัว โดยลูกสุกรทุกตัวได้รับวัคซีนปากและเท้าเปื่อยเพียงอย่างเดียว

**4.2.2 จัดการให้อาหารทดลองแก่ลูกสุกรแต่ละคอกตามที่กำหนดในแผนการทดลอง** โดยให้อาหาร 2 เวลา คือ 08.30 และ 15.00 น. ให้อาหารแต่ละครั้งปริมาณมากพอสมควรเพื่อให้สุกรสามารถกินได้อย่างเต็มที่ (*ad libitum*) และมีน้ำดื่มอย่างเพียงพอตลอดเวลาจากที่ให้น้ำอัตโนมัติ (จิบน้ำ) ภายในคอก

**4.2.3 เก็บข้อมูลสุกรทดลอง** ชั่งน้ำหนักสุกรทดลอง วันแรกก่อนการทดลองใน สัปดาห์ที่ 1 2 4 และ 7 (เมื่อสุกรมีอายุ 3 5 7 และ 10 สัปดาห์) จากนั้นเก็บตัวอย่างมูลสุกรและเก็บ ตัวอย่างเลือดสุกรในสัปดาห์ที่ 1 2 4 และ 7 ของการทดลอง ส่วนปริมาณอาหารนั้นจะชั่งปริมาณ อาหารที่เหลือทุกวัน รวมทั้งบันทึกสุกรตายของแต่ละวัน

**4.2.4 การจัดการดูแลทั่วไป** เช่น ทำการเก็บกวาดมูลสุกรภายในคอกออกทุกวัน และทุกๆ ตอนเช้าจะเก็บเศษอาหารที่เหลือและกวาดรางให้สะอาดก่อนให้อาหารครั้งถัดไป การปฏิบัติ เลี้ยงลูกสุกรทุกคอกมีลักษณะเดียวกัน

## 4.3 ข้อมูลที่เก็บรวบรวม ได้แก่

**4.3.1 น้ำหนักสุกรทดลอง** นำน้ำหนักสุกรในวันแรกที่ชั่งเมื่อสุกรอายุ 3 5 7 และ 10 สัปดาห์ มาคำนวณอัตราการเจริญเติบโต (ADG) จาก

$$\text{อัตราการเจริญเติบโต (ADG, กรัม/ตัว/วัน)} = \frac{\text{น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กรัม)}}{\text{จำนวนวันที่เลี้ยง (วัน)} \times \text{จำนวนสุกร}}$$

**4.3.2 ปริมาณอาหารที่กิน** นำบันทึกปริมาณอาหารที่สุกรกินในแต่ละสัปดาห์ตลอด การทดลอง คำนวณหาปริมาณอาหารที่กิน (Daily feed intake; FI) ในแต่ละช่วงอายุ โดยคำนวณได้จาก

$$\text{ปริมาณอาหารที่กิน (กิโลกรัม/ตัว/วัน)} = \frac{\text{ปริมาณอาหารที่กินทั้งหมด (กิโลกรัม)}}{\text{จำนวนวันที่เลี้ยง} \times \text{จำนวนสุกร}}$$

นำบันทึกปริมาณอาหารที่สุกรกิน และน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นในแต่ละช่วงอายุ มา คำนวณหาอัตราแลกเปลี่ยน (Feed conversion ratio; FCR) โดยคำนวณได้จาก

$$\text{อัตราแลกเปลี่ยน (FCR)} = \frac{\text{ปริมาณอาหารที่กินทั้งหมด (กิโลกรัม)}}{\text{น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กิโลกรัม)}}$$

**4.3.3 จำนวนสุกรตาย** นำบันทึกจำนวนสุกรตายทุกวัน มาคำนวณหาอัตราการเลี้ยงรอดในแต่ละช่วงอายุ โดยคำนวณได้จาก

อัตราการเลี้ยงรอด (%)

$$= \frac{(\text{จำนวนสุกรที่เลี้ยงในแต่ละช่วง} - \text{จำนวนสุกรตายช่วงนั้น}) \times 100}{\text{จำนวนสุกรทดลองที่ใช้ในแต่ละช่วง}}$$

#### 4.4 ตัวอย่างมูลสุกร

สุ่มเก็บมูลสุกรซ้ำละ 2 ตัว (เพศผู้ 1 ตัวและเพศเมีย 1 ตัว) ในวันแรกก่อนทดลอง (สุกรอายุ 3 สัปดาห์) และในสัปดาห์ที่ 2 4 และ 7 ของการทดลอง (สุกรอายุ 5 7 และ 10 สัปดาห์) ด้วยเทคนิค Rectal swab โดยการใช้น้ cotton bud มา swab มูลสุกรจากทวารหนักของสุกรโดยตรง นำ cotton bud ที่มีมูลสุกรแช่เก็บใน Transport medium แล้วนำส่งห้องปฏิบัติการคลินิกเซ็นทรัลแลบ หาดใหญ่ เพื่อหาปริมาณเชื้อแบคทีเรียชนิด *E. coli* และ *Salmonella* spp. ที่ขึ้นบนอาหารเลี้ยงเชื้อ TCBS agar (Thiosulfate-Citrate-Bile Salt-Sucrose Agar)

#### 4.5 เจาะเลือดสุกร

เก็บตัวอย่างเลือดสุกรจากเส้นเลือด Jugular vein ซ้ำละ 2 ตัว (เพศผู้ 1 ตัวและเพศเมีย 1 ตัว) ในวันแรกก่อนการทดลอง (อายุ 3 สัปดาห์) และสัปดาห์ที่ 2 4 และ 7 ของการทดลอง (สุกรอายุ 5 7 และ 10 สัปดาห์) ใส่ในหลอดเก็บเลือดที่มีสาร anticoagulant และแช่เย็น แล้วนำส่งห้องปฏิบัติการคลินิกเซ็นทรัลแลบ หาดใหญ่ เพื่อตรวจวัดค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิด นิวโทรฟิล ลิมโฟไซต์ และสัดส่วนของเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวนิวโทรฟิลต่อลิมโฟไซต์ (neutrophil : lymphocyte ratio; N:L ratio) ตามวิธีการของ Widowski et al. (1989; 501-504)

#### 4.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้คือ น้ำหนักตัว อัตราการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กิน อัตราการแลกเนื้อ อัตราการเลี้ยงรอด เชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคท้องเสีย เปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิด นิวโทรฟิล ลิมโฟไซต์ และสัดส่วนของเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวนิวโทรฟิลต่อลิมโฟไซต์ (neutrophil : lymphocyte ratio; N:L ratio) วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มด้วย Duncan's New Multiple Range Test (Steel and Torrie, 1980)

## 5. สถานที่ทดลอง

### 5.1 สถานที่ทดลอง

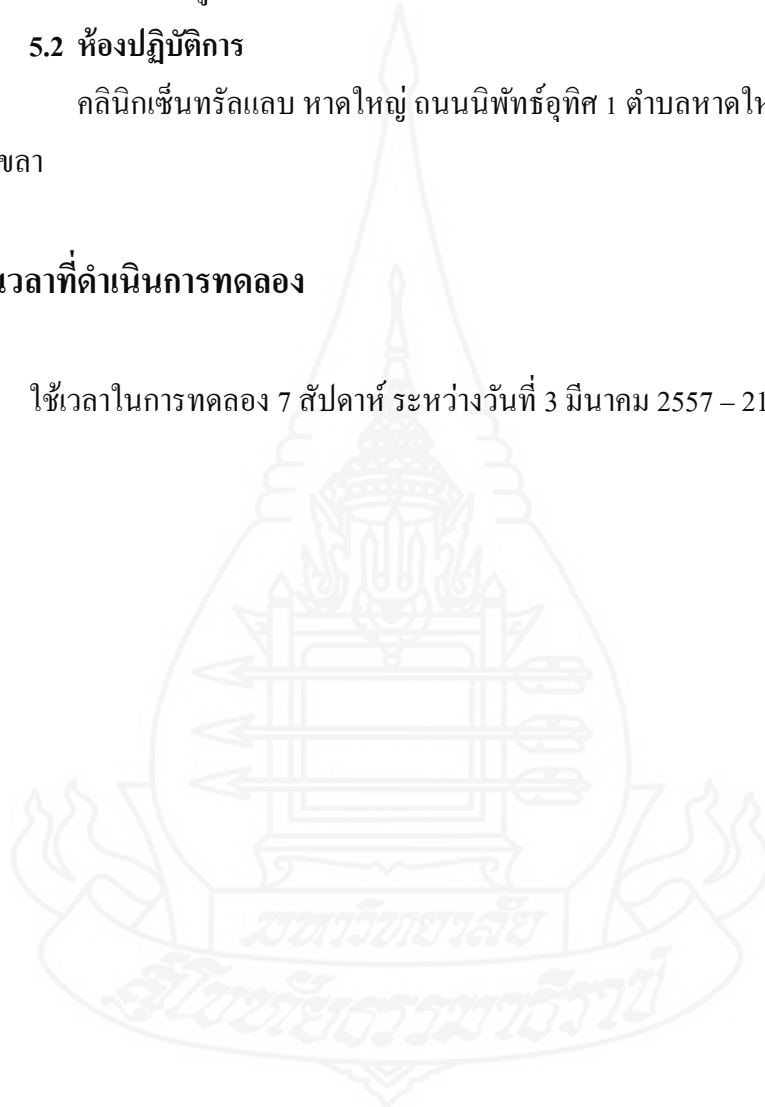
คอกสุกรทดลอง ฟาร์มคุณชวลิต ศรีสมโพธิ บ้านเลขที่ 125 ม.7 บ้านหนองซ้อง ตำบลกำแพงแสน อำเภอรัตนบุรี จังหวัดสงขลา

### 5.2 ห้องปฏิบัติการ

คลินิกเซ็นทรัลแล็บ หาดใหญ่ ถนนนิพัทธ์อุทิศ 1 ตำบลหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

## 6. ระยะเวลาที่ดำเนินการทดลอง

ใช้เวลาในการทดลอง 7 สัปดาห์ ระหว่างวันที่ 3 มีนาคม 2557 – 21 เมษายน 2557





## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของการเสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิต และภูมิคุ้มกัน โรคของสุกรหลังหย่านม ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้ลูกสุกรหย่านม 3 สายเลือด (ลาร์จ ไวท์+แลนด์เรซ+คอรอกเจอร์ซี่) อายุ 3 สัปดาห์ จำนวน 48 ตัว ทำการทดลองเป็นเวลา 7 สัปดาห์ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) มี 4 ทรีตเมนต์ๆ ละ 3 ซ้ำๆ ละ 4 ตัว และแต่ละซ้ำประกอบด้วยสุกรเพศผู้จำนวน 2 ตัว และเพศเมียจำนวน 2 ตัว โดยมีทรีตเมนต์ทดลองประกอบด้วย

ทรีตเมนต์ที่ 1 กลุ่มควบคุม : ไม่เสริมสารปฏิชีวนะและสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจร

ทรีตเมนต์ที่ 2 Colistin 0.01%: เสริมสารปฏิชีวนะ Colistin ปริมาณ 100 ppm ในอาหาร

ทรีตเมนต์ที่ 3 สารสกัดหยาบฟ้าทะลายโจร 0.25%: เสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจร ปริมาณ 0.25 เปอร์เซ็นต์ในอาหาร

ทรีตเมนต์ที่ 4 สารสกัดหยาบฟ้าทะลายโจร 0.50%: เสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจร ระดับ 0.50 เปอร์เซ็นต์ในอาหาร

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย

1. สมรรถภาพการผลิตของสุกรทดลอง
2. ปริมาณเชื้อแบคทีเรีย อี.โคไล และซัลโมเนลลา ของสุกรทดลอง
3. ภูมิคุ้มกันโรคของสุกรทดลอง

#### 1. สมรรถภาพการผลิตของสุกรทดลอง

##### 1.1 น้ำหนักตัวและอัตราการเจริญเติบโต

การเสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรในอาหารต่อน้ำหนักตัวและอัตราการเจริญเติบโตของสุกรหลังหย่านม ในวันแรกก่อนทดลอง (อายุ 3 สัปดาห์) และในช่วงอายุ 3-10 สัปดาห์ ได้ผลทดลองดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการเสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรในอาหารต่อน้ำหนักตัว และอัตราการเจริญเติบโตของสุกรหลังหย่านมช่วงอายุต่างๆ

รายการ	ทรีตเมนต์ที่ทดลอง				P-Value
	กลุ่มควบคุม	Colistin 0.01%	สารสกัดหยาบ ฟ้าทะลายโจร 0.25%	สารสกัดหยาบ ฟ้าทะลายโจร 0.50%	
น้ำหนักตัว (กก.ต่อตัว)					
3 สัปดาห์	6.377±0.214	6.210±0.193	6.253±0.125	6.213±0.144	0.626
5 สัปดาห์	7.703±0.399	7.837±0.686	8.370±0.115	8.000±0.250	0.308
7 สัปดาห์	11.350±1.408	11.760±1.215	12.067±1.021	11.717±0.956	0.889
10 สัปดาห์	23.500±1.033	22.783±2.155	24.017±1.274	22.683±1.509	0.696
อัตราการเจริญเติบโต (กก./ตัว/วัน)					
3-5 สัปดาห์	0.095±0.036	0.114±0.035	0.151±0.001	0.128±0.031	0.134
5-7 สัปดาห์	0.261±0.118	0.290±0.057	0.264±0.067	0.266±0.054	0.964
7-10 สัปดาห์	0.549±0.063	0.525±0.071	0.569±0.017	0.522±0.064	0.734
เฉลี่ยตลอดการทดลอง	0.349±0.017	0.338±0.040	0.363±0.024	0.336±0.029	0.663

จากตารางที่ 4.1 ผลของการเสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรในอาหารต่อน้ำหนักตัวและอัตราการเจริญเติบโตของสุกรหลังหย่านม พบว่า น้ำหนักตัวเฉลี่ยก่อนการทดลองของสุกรหย่านมที่อายุ 3 สัปดาห์ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่เสริม Colistin 0.01% กลุ่มที่เสริมสารสกัดหยาบฟ้าทะลายโจร 0.25% และกลุ่มที่เสริมสารสกัดหยาบฟ้าทะลายโจร 0.50% เท่ากับ 6.38, 6.21, 6.25 และ 6.26 กิโลกรัม ตามลำดับ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) และไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ของน้ำหนักตัวเฉลี่ยของสุกรทดลองที่อายุ 5 7 และ 10 สัปดาห์ในทุกทรีตเมนต์ ในทำนองเดียวกัน อัตราการเจริญเติบโตของสุกรกลุ่มควบคุม กลุ่มที่เสริม Colistin 0.01% กลุ่มที่เสริมสารสกัดหยาบฟ้าทะลายโจร 0.25% และกลุ่มที่เสริมสารสกัดหยาบฟ้าทะลายโจร 0.50% ที่ช่วงอายุ 3-5 สัปดาห์ ช่วงอายุ 5-7 สัปดาห์ และช่วงอายุ 7-10 สัปดาห์ของทุกทรีตเมนต์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ด้วยเช่นเดียวกัน

## 1.2 ปริมาณอาหารที่กิน อัตราการแลกเนื้อ และอัตราการเลี้ยงรอด

การเสริมสารสกัดหยาบจากฟัาทะเลายโจรในอาหารต่อปริมาณอาหารที่กิน อัตราการแลกเนื้อ และอัตราการเลี้ยงรอด ของสุกรหลังหย่านม ในช่วงอายุ 3-10 สัปดาห์ ได้ผลทดลอง ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการเสริมสารสกัดหยาบจากฟัาทะเลายโจรในอาหารต่อปริมาณอาหารที่กิน อัตราการแลกเนื้อ และอัตราการเลี้ยงรอดในสุกรหลังหย่านมช่วงอายุต่างๆ

รายการ	กลุ่มควบคุม	ทรีตเมนต์ที่ทดลอง			P-Value
		Colistin 0.01%	สารสกัดหยาบ ฟัาทะเลายโจร 0.25%	สารสกัดหยาบ ฟัาทะเลายโจร 0.50%	
ปริมาณอาหารที่กิน (กก./ตัว/วัน)					
3-5 สัปดาห์	0.274±0.034	0.296±0.015	0.303±0.017	0.296±0.001	0.402
5-7 สัปดาห์	0.488±0.008	0.485±0.026	0.470±0.030	0.473±0.012	0.688
7-10 สัปดาห์	1.244±0.001	1.243±0.002	1.242±0.005	1.246±0.008	0.747
เฉลี่ยตลอดการทดลอง	0.751±0.010	0.756±0.009	0.753±0.012	0.753±0.006	0.938
อัตราการแลกเนื้อ					
3-5 สัปดาห์	3.158±1.085	2.748±0.752	2.004±0.124	2.323±0.149	0.243
5-7 สัปดาห์	2.216±1.171	1.706±0.277	1.850±0.418	1.827±0.337	0.801
7-10 สัปดาห์	2.289±0.272	2.394±0.303	2.185±0.066	2.410±0.292	0.684
เฉลี่ยตลอดการทดลอง	2.153±0.117	2.254±0.251	2.082±0.119	2.258±0.203	0.602
อัตราการเลี้ยงรอด (%)					
3-5 สัปดาห์	100	100	100	100	-
5-7 สัปดาห์	100	100	100	100	-
7-10 สัปดาห์	100	100	100	100	-
เฉลี่ยตลอดการทดลอง	100	100	100	100	-

จากตารางที่ 4.2 ผลการเสริมสารสกัดหยาบจากฟัาทะเลายโจรในอาหารต่อปริมาณอาหารที่กิน อัตราการแลกเนื้อ และอัตราการเลี้ยงรอดในสุกรหลังหย่านม พบว่า ปริมาณอาหารที่กินและอัตราการแลกเนื้อของสุกรในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่เสริม Colistin 0.01% กลุ่มที่เสริมสารสกัด

หยาบฟ้าทะลายโจร 0.25% และกลุ่มที่เสริมสารสกัดหยาบฟ้าทะลายโจร 0.50% ทุกช่วงอายุทดลอง (3-5 สัปดาห์ 5-7 สัปดาห์ และ 7-10 สัปดาห์) และตลอดการทดลอง แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) และอัตราการเลี้ยงรอดของทุกทรีตเมนต์มีอัตราการเลี้ยงรอดคิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ของสุกรในทุกช่วงอายุการทดลอง

## 2. ปริมาณเชื้อแบคทีเรีย อี.โคไล และซัลโมเนลลา ของสุกรทดลอง

การเสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรในอาหารต่อปริมาณเชื้อแบคทีเรีย อี.โคไล และซัลโมเนลลา ที่ก่อโรคท้องเสียของสุกรหลังหย่านม โดยสุ่มเก็บตัวอย่างมูลสัตว์ทดลองในวันแรกก่อนทดลอง (อายุ 3 สัปดาห์) และสัปดาห์ที่ 2 4 และ 7 ของการทดลอง (สุกรอายุ 5 7 และ 10 สัปดาห์) ได้ผลทดลองดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการเสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรในอาหารต่อปริมาณเชื้อแบคทีเรีย อี.โคไล และซัลโมเนลลา ที่ก่อโรคท้องเสียในสุกรหลังหย่านมที่อายุต่างๆ

รายการ	ทรีตเมนต์ที่ทดลอง				P-Value
	กลุ่มควบคุม	Colistin	สารสกัดหยาบ	สารสกัดหยาบ	
		0.01%	ฟ้าทะลายโจร	ฟ้าทะลายโจร	
			0.25%	0.50%	
ปริมาณเชื้อแบคทีเรีย อี.โคไล และซัลโมเนลลา ( $\log_{10}$ CFU)					
3 สัปดาห์	Non-growth	Non-growth	Non-growth	Non-growth	-
5 สัปดาห์	Non-growth	Non-growth	Non-growth	Non-growth	-
7 สัปดาห์	Non-growth	Non-growth	Non-growth	Non-growth	-
10 สัปดาห์	Non-growth	Non-growth	Non-growth	Non-growth	-

จากตารางที่ 4.3 ผลของการเสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรในอาหารต่อปริมาณเชื้อแบคทีเรีย อี.โคไล และซัลโมเนลลา ที่ก่อโรคท้องเสียในสุกรหลังหย่านมที่อายุต่างๆ พบว่าตรวจไม่พบเชื้อแบคทีเรีย อี.โคไล และซัลโมเนลลา ในวันแรกก่อนทดลองของตัวอย่างมูลสุกรทดลอง กลุ่มควบคุม กลุ่มที่เสริม Colistin 0.01% กลุ่มที่เสริมสารสกัดหยาบฟ้าทะลายโจร 0.25% และกลุ่มที่เสริมสารสกัดหยาบฟ้าทะลายโจร 0.50% และการเสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรในอาหาร

ไม่มีผลต่อปริมาณเชื้อแบคทีเรีย อี. โคไล และซัลโมเนลลา โดยตรวจไม่พบปริมาณของเชื้อ อี. โคไล และซัลโมเนลลาในมูลสุกรของสุกรทดลองที่อายุ 3 5 7 และ 10 สัปดาห์ในทุกทุกที่รีดเมนต์ด้วยเช่นกัน

### 3. ภูมิคุ้มกันโรคของสุกรทดลอง

การเสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรในอาหารต่อภูมิคุ้มกันโรค ด้านเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดนิวโทรฟิลและลิมโฟไซต์ และอัตราส่วนของนิวโทรฟิลต่อลิมโฟไซต์ (neutrophil: lymphocyte ratio; H:L ratio) ในวันแรกก่อนทดลอง (สุกรอายุ 3 สัปดาห์) และสัปดาห์ที่ 2 4 และ 7 ของการทดลอง (สุกรอายุ 5 7 และ 10 สัปดาห์ ตามลำดับ) ได้ผลทดลองดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการเสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรในอาหารต่อปริมาณเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวในสุกรหลังหย่านมที่อายุต่างๆ

รายการ	ที่รีดเมนต์ที่ทดลอง				P-Value
	กลุ่มควบคุม	Colistin 0.01%	สารสกัดหยาบ ฟ้าทะลายโจร 0.25%	สารสกัดหยาบ ฟ้าทะลายโจร 0.50%	
เม็ดเลือดขาวชนิด Neutrophil (%)					
3 สัปดาห์	38.63±13.13	41.15±6.12	55.93±3.36	37.23±6.26	0.073
5 สัปดาห์	17.58±5.27	23.88±14.94	19.17±6.39	12.20±5.86	0.503
7 สัปดาห์	12.78±4.15	7.68±0.53	11.22±3.51	8.98±1.33	0.198
10 สัปดาห์	23.87±15.23	15.21±3.38	15.07±5.94	20.13±13.32	0.709
เม็ดเลือดขาวชนิด Lymphocyte (%)					
3 สัปดาห์	58.00±13.19	56.22±6.16	41.33±3.68	60.22±6.66	0.081
5 สัปดาห์	82.48±5.44	73.22±14.64	78.40±6.76	85.00±6.02	0.451
7 สัปดาห์	82.70±4.19	87.95±0.88	83.63±3.64	86.37±2.30	0.207
10 สัปดาห์	72.15±15.08	79.73±5.47	81.17±6.11	76.53±13.36	0.754

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

รายการ	ทริตเมนต์ที่ทดลอง				P-Value
	กลุ่มควบคุม	Colistin 0.01%	สารสกัดหยาบ ฟ้าทะลายโจร 0.25%	สารสกัดหยาบ ฟ้าทะลายโจร 0.50%	
สัดส่วนของเม็ดเลือดขาว N:L ratio (N:L ratio)					
3 สัปดาห์	0.73 <sup>b</sup> ±0.43	0.75 <sup>b</sup> ±0.19	1.36 <sup>a</sup> ±0.21	0.63 <sup>b</sup> ±0.17	0.037
5 สัปดาห์	0.21±0.07	0.36±0.26	0.25±0.10	0.15±0.08	0.417
7 สัปดาห์	0.15±0.06	0.87±0.01	0.14±0.05	0.10±0.02	0.200
10 สัปดาห์	0.37±0.26	0.19±0.06	0.19±0.08	0.29±0.25	0.625

หมายเหตุ ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรต่างกันในแถวแนวนอนเดียวกัน แสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

จากตารางที่ 4.4 ผลของการเสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรในอาหารต่อน้ำหนักภูมิคุ้มกันโรคในสุกรหลังหย่านม พบว่า เปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดนิวโทรฟิลในตัวอย่างเลือดสุกรทดลองวันแรกก่อนทดลองของกลุ่มควบคุม กลุ่มที่เสริม Colistin 0.01% กลุ่มที่เสริมสารสกัดหยาบฟ้าทะลายโจร 0.25% และกลุ่มที่เสริมสารสกัดหยาบฟ้าทะลายโจร 0.50% เท่ากับ 38.63, 41.15, 55.93 และ 37.23 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) เปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ เท่ากับ 58.00, 56.22, 41.33 และ 60.22 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) และไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ของเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดนิวโทรฟิลและลิมโฟไซต์ในตัวอย่างเลือดสุกรทดลองที่อายุ 5 7 และ 10 สัปดาห์ของทุกทริตเมนต์ด้วยเช่นกัน

ค่า N:L ratio ในตัวอย่างเลือดสุกรทดลองวันแรกก่อนทดลองในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่เสริม Colistin 0.01% กลุ่มที่เสริมสารสกัดหยาบฟ้าทะลายโจร 0.25% และกลุ่มที่เสริมสารสกัดหยาบฟ้าทะลายโจร 0.50% เท่ากับ 0.73, 0.75, 1.36 และ 0.63 ตามลำดับ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยกลุ่มที่เสริมสารสกัดหยาบฟ้าทะลายโจร 0.25% มีค่า N:L ratio สูงที่สุด ( $P < 0.05$ ) อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ของค่า N:L ratio ในตัวอย่างเลือดสุกรทดลองที่อายุ 5 7 และ 10 สัปดาห์ ของทุกทริตเมนต์



## บทที่ 5

### สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องผลของการเสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตและภูมิคุ้มกันโรคของสุกรหลังหย่านม สามารถสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

#### 1. สรุปการวิจัยและอภิปรายผล

##### 1.1 สมรรถภาพการผลิต

การเสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรในปริมาณ 0.25 เปอร์เซ็นต์ และ 0.50 เปอร์เซ็นต์ในอาหารสุกรทดลองในช่วงอายุ 3-5 สัปดาห์นั้น มีผลต่อสมรรถภาพการผลิตของลูกสุกรหลังหย่านมไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่เสริมสารปฏิชีวนะ ( $P > 0.05$ ) ซึ่งแตกต่างจากผลการทดลองในไก่เนื้อที่พบว่า การเสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรที่ระดับ 0.10 และ 0.25% ในอาหารจะทำให้เพิ่มสมรรถภาพการผลิต โดยส่งผลทำให้น้ำหนักตัวและอัตราการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น ( $P < 0.05$ ) และปริมาณอาหารที่กินมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นด้วย (ประภากิจ ธาราฉาย และคณะ 2552; 237-246) ทั้งนี้อาจเนื่องจากการทดลองครั้งนี้ใช้ลูกสุกรหย่านมที่มีความสม่ำเสมอและมาจากฝูงแม่พันธุ์เดียวกัน สุกรมีความสมบูรณ์แข็งแรง ประกอบกับคอกทดลองเป็นคอกที่สร้างใหม่และเป็นบริเวณที่ไม่เคยมีการเลี้ยงสุกรมามาก่อน รวมถึงการจัดการเลี้ยงที่ดี ซึ่งเป็นปัจจัยโน้มนำทำให้สุกรทุกกลุ่มทดลองมีความสมบูรณ์และสุขภาพที่ดี ไม่พบปัญหาการป่วยในระหว่างการทดลอง ทำให้ไม่พบความแตกต่างของสมรรถภาพการผลิตของสุกรหลังหย่านมได้

ในช่วงอายุ 5-7 สัปดาห์ และช่วงอายุ 7-10 สัปดาห์ของการทดลองครั้งนี้ จะไม่พบการตอบสนองต่อการเสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรที่ระดับต่างๆ และการเสริมสารปฏิชีวนะอย่างชัดเจน โดยสุกรหย่านมที่เลี้ยงด้วยอาหารที่เสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรและสารปฏิชีวนะมีน้ำหนักตัว อัตราการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กิน และอัตราการแลกเนื้อ ไก่เลี้ยงกับกลุ่มควบคุมที่ไม่เสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรและกลุ่มยาปฏิชีวนะ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะระบบย่อยอาหารจากจุลินทรีย์ในระบบทางเดินอาหารของสุกรในช่วงอายุนี้อาจทำงานได้สมบูรณ์เต็มที่ และสุกรในช่วงนี้เป็นช่วงที่สามารถสร้างภูมิคุ้มกันได้เองแล้ว สุกรจึงมีสุขภาพดี และใช้ประโยชน์จากอาหารได้อย่างประสิทธิภาพ

## 1.2 ปริมาณเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคท้องเสีย

การเสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรในอาหารไม่มีผลต่อปริมาณเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคท้องเสีย โดยในการทดลองครั้งนี้ ตรวจไม่พบปริมาณเชื้อแบคทีเรีย อี.โคไล และซัลโมเนลลา ในมูลสุกรทดลองซึ่งเป็นสาเหตุหลักที่ก่อโรคท้องเสียในสุกรหลังหย่านม ทั้งนี้เนื่องจากสุกรมีความสมบูรณ์แข็งแรงและถูกสุกรมาจากฝูงแม่พันธุ์เดียวกัน คอกทดลองซึ่งเป็นคอกที่สร้างใหม่และเป็นบริเวณไม่เคยมีการเลี้ยงสุกรมาก่อน ประกอบกับสภาพอากาศในช่วงฤดูร้อนที่ช่วยยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย รวมถึงการจัดการเลี้ยงดูอย่างเอาใจใส่อย่างถูกวิธี ซึ่งเป็นปัจจัยโน้มนำที่ทำให้สุกรทุกกลุ่มทดลองมีสุขภาพดีและไม่มีการป่วยในระหว่างการทดลอง ทำให้ไม่พบการเจริญของแบคทีเรีย อี.โคไล และซัลโมเนลลาในมูลสุกรทดลองในระดับที่ก่อโรคท้องเสียได้ นอกจากนี้ การเพาะเชื้อจากวิธีการเก็บเชื้อแบคทีเรียแบบ Rectal swab นั้น เป็นวิธีการทดสอบหาเชื้อแบคทีเรียในระดับการระบาดของโรคเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นหากเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคท้องเสียที่ไม่มีการระบาดเกิดขึ้นก็อาจจะตรวจไม่พบได้

## 1.3 ภูมิคุ้มกันโรค

ในตัวอย่างเลือดของลูกสุกรก่อนทดลอง (สุกรอายุ 3 สัปดาห์) ของกลุ่มที่เสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรในปริมาณ 0.25 เปอร์เซ็นต์ในอาหารครั้งนี้ จะพบแนวโน้มของระดับนิวโทรฟิลค่อนข้างสูง ( $P=0.07$ ) และระดับลิมโฟไซต์ค่อนข้างต่ำ ( $P=0.08$ ) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งสามารถเกิดขึ้นได้จากการทำงานของคอร์ติโคสเตียรอยด์ โดยฮอร์โมนในกลุ่มคอร์ติโคสเตียรอยด์นี้จะมีฤทธิ์ทำให้ระดับของเม็ดเลือดขาวนิวโทรฟิลในเลือดที่เพิ่มขึ้น และไปกดการทำงานของต่อมน้ำเหลืองจนทำให้เม็ดเลือดขาวลิมโฟไซต์ที่ไม่ถูกปล่อยออกมาได้ (เจลิเยว 2548; 168-170) ซึ่ง Jensen (1969; 457) รายงานว่า ทำงานของฮอร์โมนในกลุ่มคอร์ติโคสเตียรอยด์จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของปริมาณเม็ดเลือดขาว ซึ่งมีผลไปกระตุ้นการสร้างเม็ดเลือดขาวนิวโทรฟิลในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมหรือเสทเทอโรฟิลในสัตว์ปีกให้เพิ่มขึ้น ในขณะที่เดียวกันก็ทำให้การสร้างเม็ดเลือดขาวลิมโฟไซต์ลดลง อย่างไรก็ตาม ในการทดลองครั้งนี้เกิดจากความบังเอิญไม่ได้เกิดจากอิทธิพลของสมุนไพรหรืออิทธิพลของยาปฏิชีวนะ ซึ่งสามารถพบความผันแปรของค่าเปอร์เซ็นต์ของเม็ดเลือดขาวชนิดต่างๆ ค่อนข้างสูงได้ตั้งแต่ก่อนที่สัตว์จะได้รับสมุนไพรที่ใช้ทดสอบ

จากการทดลองครั้งนี้ การเสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรในปริมาณ 0.25 เปอร์เซ็นต์ และ 0.50 เปอร์เซ็นต์ ในช่วง 2 สัปดาห์แรกของการทดลอง (สุกรอายุ 5 สัปดาห์) พบการเปลี่ยนแปลงของเม็ดเลือดขาวลิมโฟไซต์และการลดลงเม็ดเลือดขาวนิวโทรฟิลในเลือดค่อนข้างมาก แต่ไม่แตกต่างกับกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่เสริมสารปฏิชีวนะ Colistin 0.01% ในอาหาร ( $P>0.05$ ) โดยในกลุ่มที่เสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรปริมาณ 0.25 เปอร์เซ็นต์ ที่พบแนวโน้มความ

แตกต่างของค่าเม็ดเลือดขาวลิมโฟไซต์และนิวโทรฟิลในเลือดตั้งแต่ก่อนเริ่มการทดลอง แต่เมื่อทดลองผ่านไป 2 สัปดาห์ก็ไม่พบแตกต่างของค่าดังกล่าวเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่เสริมสารปฏิชีวนะ Colistin 0.01% ในอาหาร ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของประภากร ชารานาย และคณะ (2552; 237-246) ที่ศึกษาถึงผลการเสริมสารสกัดหยาบฟ้าทะลายโจรที่ระดับต่างๆ ต่อผลทางด้านโลหิตวิทยาที่พบว่า ไก่เนื้อที่อายุ 21 วัน มีค่าเปอร์เซ็นต์ของเม็ดเลือดขาวลิมโฟไซต์ของกลุ่มควบคุมต่ำกว่ากลุ่มไม่เสริมสารสกัดหยาบฟ้าทะลายโจรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ซึ่งผลดังกล่าวอาจเกิดจากอิทธิพลของการเสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรโดยตรง เนื่องจากสารออกฤทธิ์ Andrographolide ของสารสกัดจากฟ้าทะลายโจรมีฤทธิ์ในการกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน (Puri et al. 1993) โดยมีฤทธิ์ไปกระตุ้นการเพิ่มขึ้นของเม็ดเลือดขาวลิมโฟไซต์

ในสัปดาห์ที่ 5 และสัปดาห์ 7 ของการทดลองครั้งนี้ (สุกรอายุ 7 และ 10 สัปดาห์) ไม่พบความแตกต่างของการเปลี่ยนแปลงค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวนิวโทรฟิลและลิมโฟไซต์ที่ชัดเจน ซึ่งก็สอดคล้องกับผลการศึกษาของประภากร ชารานาย และคณะ (2552; 237-246) ที่พบว่า เมื่อไก่เนื้อที่อายุ 40 วันหลังการทดลองจะพบการเปลี่ยนแปลงค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดต่างๆ เพิ่มขึ้นเล็กน้อย ตามระดับของการเสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจร แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ซึ่งผลการทดลองครั้งนี้อาจเกิดจากสุกรทดลองอยู่ในสภาวะสุขภาพปกติ ไม่มีการอักเสบที่เกิดจากการติดเชื้อจึงไม่เกิดการกระตุ้นการทำงานและตอบสนองภูมิคุ้มกัน โดยผลของค่าเม็ดเลือดขาวดังกล่าวเป็นผลมาจากสุกรในช่วงนี้เป็นช่วงที่สุกรสามารถสร้างภูมิคุ้มกันได้เองแล้ว นอกจากนี้ การได้รับสารสกัดหยาบมาเป็นเวลานานอาจทำให้สัตว์เกิดความเคยชินได้และสามารถปรับตัวในสภาพแวดล้อมได้ดีขึ้น

ค่าสัดส่วน N:L ratio ในตัวอย่างเลือดสุกรก่อนทดลอง (อายุ 3 สัปดาห์) ของกลุ่มที่เสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรระดับ 0.25 เปอร์เซ็นต์ในอาหาร มีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มที่เสริมสารปฏิชีวนะ Colistin 0.01% ในอาหารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ทั้งนี้เกิดจากค่าเม็ดเลือดขาวนิวโทรฟิลที่ค่อนข้างสูง และค่าเม็ดเลือดขาวลิมโฟไซต์ที่ค่อนข้างต่ำ ซึ่งสามารถพบความผันแปรของค่าเลือดขาวชนิดต่างๆ ค่อนข้างสูงได้ตั้งแต่ก่อนที่สัตว์จะได้รับสมุนไพรที่ทดสอบได้ อย่างไรก็ตาม หลังผ่านการทดลองไป 2 สัปดาห์แรก (สุกรอายุ 5 สัปดาห์) รวมถึงสัปดาห์ที่ 4 และ 7 ของการทดลอง (สุกรอายุ 7 และ 10 สัปดาห์) ก็ไม่พบความแตกต่างของค่า N:L ratio ของทุกกลุ่มทดลองแต่อย่างใด ซึ่งผลการทดลองครั้งนี้แตกต่างจากการทดลองในไก่เนื้อที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของค่า H:L ratio ได้ชัดเจนกว่า (ประภากร ชารานาย และคณะ 2552; 237-246) ทั้งนี้ อาจเกิดจากความแตกต่างของสัตว์ทดลองซึ่งตอบสนองต่อสมุนไพรที่แตกต่างกัน ซึ่งไก่นั้นนั้นได้ถูกพัฒนาสายพันธุ์ให้มีการเจริญเติบโตเร็วมาก จึงเกิดความเครียดได้ง่ายและร่างกายจะตอบสนอง

ได้รวดเร็วกว่าอีกทั้งยังตอบสนองต่อความชมจากฟ้าทะลายโจร ได้ดีกว่าลูกสุกร ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของค่า H:L ratio ได้ชัดเจนขึ้น

## 2. ข้อเสนอแนะ

### 2.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

การทดลองการเสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรในอาหารสุกรหลังหย่านมครั้งนี้ ไม่มีผลต่อสมรรถภาพการผลิตและภูมิคุ้มกัน โรคของสุกรหลังหย่านม ซึ่งให้ผลแตกต่างจากการทดลองในฟ้าทะลายโจรผง ทั้งนี้อาจเกิดจากสารสกัดหยาบนั้นจะมีเฉพาะสารออกฤทธิ์บางชนิด ซึ่งอาจไม่ครอบคลุมต่อสมรรถภาพการผลิตและภูมิคุ้มกันของสุกร ดังนั้น หากมีการนำไปใช้ประโยชน์ อาจจำเป็นต้องมีการเติมสารออกฤทธิ์หลายๆ ชนิดร่วมด้วย

### 2.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.2.1 การทดลองการเสริมสารสกัดหยาบจากฟ้าทะลายโจรในสภาพของคอกทดลองครั้งนี้ ไม่พบความแตกต่างของสมรรถภาพการผลิตและภูมิคุ้มกันของสุกรหลังหย่านม ดังนั้นควรมีการศึกษาผลการใช้สารสกัดหยาบฟ้าทะลายโจรในสภาพการเลี้ยงสุกรของฟาร์มเกษตรกรทั่วไป

2.2.2 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลของฟ้าทะลายโจรที่เตรียมในรูปแบบต่างๆ เช่น ฟ้าทะลายโจรสกัดหยาบด้วยวิธีต่างๆ ฟ้าทะลายโจรผง สมุนไพรเชิงผสมของฟ้าทะลายโจร ฯลฯ เสริมในอาหารลูกสุกรที่ระดับต่างๆ



บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- กระสินธุ์ นพรัตน์ไมตรี (2551) ผลของสมุนไพรผสมฟ้าทะลายโจรและไพลต่อสมรรถนะการผลิต การย่อยได้ของโภชนะและสุขภาพในลูกสุกรหย่านม เอกสารประกอบการประชุม ทางวิชาการเสนอผลงานวิจัย ระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 10 วันที่ 18 มกราคม พ.ศ. 2551 ขอนแก่น ณ อาคารศูนย์วิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- กรมปศุสัตว์ (2545) “ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์เรื่องกำหนดชื่อประเภทชนิดหรือลักษณะ ของอาหารสัตว์ที่ไม่อนุญาตให้นำเข้าเพื่อขายและกำหนดชื่อประเภทชนิดลักษณะ คุณสมบัติและส่วนประกอบของวัตถุที่เติมในอาหารสัตว์ที่ห้ามใช้เป็นส่วนผสมในการ ผลิตอาหารสัตว์ พ.ศ. 2545 พ.ร.บ.ควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์, พ.ร.บ.ยา” ใน ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพมหานคร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โครงการแก้ไขปัญหาภัยพิบัติในโคโรนาไวรัสกลุ่มในโคโรนาไวรัสในไก่ไทยและสารตกค้าง อื่นๆ เล่มที่ 5 หน้า 84-85
- กฤษณี นະธรรมโม (2551) “ผลของสมุนไพรสูตรพู่ผั 1 และรูปแบบอาหารต่อสมรรถนะการผลิต และการใช้ประโยชน์ในอาหารสุกรขุน” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย สาขาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- กิจจา อุไรรงค์ (2535) แนวทางการวินิจฉัย รักษา และควบคุมโรคสุกร พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์สหมิตรออฟเซต
- กীরติญา เอี่ยมถาวร และยิ่งมณี ตระกูลพั้ว (2555) การยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียก่อโรคในระบบ ทางเดินอาหารและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดโพรพอลิส นมผึ้ง และสมุนไพร ฟ้าทะลายโจร เอกสารประกอบการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานระดับชาติ ครั้งที่ 4 วันที่ 11-12 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2555 ขอนแก่น ณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น หน้า 112-119
- จุไลวรรณ รุ่งกำเนิดวงศ์ และ สมพร รุ่งกำเนิดวงศ์ (2553) บทควมวิจัยเรื่อง ผลของสารสกัดหยาบ จากฟ้าทะลายโจร (*Andrographis paniculata*) ต่อองค์ประกอบเลือด ระบบภูมิคุ้มกัน และความต้านทานโรคในปลากระพงขาว (*Lates calcarifer Bloch, 1790*) สถาบันวิจัยสุขภาพสัตว์น้ำชายฝั่งสงขลา สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง กรมประมง หน้า 1-19



- เฉลียว ศาลากิจ (2548) *โลหิตวิทยาทางสัตวแพทย์* นครปฐม โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรม  
การเกษตรแห่งชาติ ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ชาติรี ชาญประเสริฐ และดร.ณ เพ็ชรพลาย (2531) “การปลูกฟ้าทะลายโจรเพื่อใช้เป็นยา”  
*วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์* 30 (4): 315-320
- ธิดารัตน์ ปลื้มใจ (2534) *ฤทธิ์ต้านเชื้อจุลินทรีย์ของฟ้าทะลายโจร* กรุงเทพมหานคร  
กองวิจัยและพัฒนาสมุนไพร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
- ธิดารัตน์ ปลื้มใจ (2535) “ฤทธิ์ต้านเชื้อจุลินทรีย์ของฟ้าทะลายโจร” *กองวิจัยและพัฒนาสมุนไพร*  
*วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์* 34(1): 9-15.
- เทิด เทอดประทีป เลิศรัก ศรีกิจการ จาตุรนต์ กสิพันธ์ นวัตกรรม สิ้นสุวงศ์ ภูติก วงศ์เสถียร  
ฉัตรชัย สารชัย สุรรัตน์ หนูมี สุวรรณ เวชอภิกุล วีรศักดิ์ เชื้อมนโชนาญ  
ดำรงณี สานติอาวรณ์ จักรพันธ์ ศิริธัญญาลักษณ์ ประสิทธิ์ ธราวิจิตรกุล และ  
บรรยง คันธวะ (2545) *การใช้สมุนไพรฟ้าทะลายโจรในการผลิตไก่เพื่อการส่งออก*  
*เอกสารประกอบการประชุมวิชาการเรื่อง สมุนไพรไทย โอกาสและทางเลือกใหม่ของ*  
*อุตสาหกรรมการผลิตสัตว์* วันที่ 24-25 ตุลาคม พ.ศ. 2545 กรุงเทพมหานคร  
ณ โรงแรมมารวยการ์เด็น จตุจักร หน้า 94-96
- นวรรตน์ เสมะกนิษฐ (2550) “ผลของการใช้เกรนอุตสาหกรรมสกัดฟ้าทะลายโจรทดแทนสารปฏิชีวนะใน  
อาหารต่อสมรรถนะการผลิตการย่อยได้ภูมิคุ้มกันและสุขภาพในลูกสุกรหย่านม”  
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- นันทนา ชื่นอ้อม ศิริวัลย์ บุญสุข และ พัทธราภรณ์ ภูไพบูลย์ (2549) *การตรวจสอบปริมาณแอลกอฮอล์*  
*รวมในสมุนไพรฟ้าทะลายโจรจากแหล่งปลูกต่างๆ เอกสารการประชุมวิชาการครั้งที่ 44*  
กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หน้า 354-358
- นิพนธ์ พิษญาอนุพงศ์ (2557) “หมอสสมุนไพรมันบ้าน” สืบค้นวันที่ 1 สิงหาคม 2557 จาก  
[http://kmcdd.ecgates.com/kmblog/other\\_diary\\_post\\_display.php?diaryid=3452&userid=1081](http://kmcdd.ecgates.com/kmblog/other_diary_post_display.php?diaryid=3452&userid=1081)
- ประกาศกร ธาราฉาย มานิตย์ เทวรักษ์พิทักษ์ และสุกิจ ชันชปราบ (2552) *ผลของการเสริมสกัดหยาบ*  
*ฟ้าทะลายโจรในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตและการเปลี่ยนแปลงลักษณะทาง*  
*จุลกายวิภาคของลำไส้ของไก่เนื้อ เอกสารการประชุมวิชาการครั้งที่ 47*  
กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หน้า 237-246

- พิชัย จิรวัดนาพงศ์ (2546) ปัญหาท้องเสียในสุกรหลังหย่านมและการควบคุมป้องกัน เอกสารประกอบการประชุม การอบรมเชิงปฏิบัติการ หลักสูตร “สัตว์แพทย์ผู้ควบคุมฟาร์มเลี้ยงสุกรของประเทศไทย” รุ่นที่ 5 ประจำปี พ.ศ. 2546 กรุงเทพมหานคร
- ภาคภูมิ พาณิชยูปการนันท์ (2545) การพัฒนาคุณภาพวัตถุดิบสมุนไพร สงขลา ภาควิชาเภสัชเวชและเภสัชพันธุศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- ยุทธนา ศิริวัชนนุกูล สุรพล ชลดำรงกุล และ สมเกียรติ ทองรักษา (2545) “ผลของการเสริมฟ้าทะลายโจร ใบฝรั่ง ขมิ้นชัน ไพล และเปลือกผลมังคุด ต่อการรักษาโรคท้องร่วงในสุกร” ประชุมวิชาการ เรื่อง สมุนไพรไทย: โอกาสและทางเลือกใหม่ของอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ ณ โรงแรมมารวยการ์เด็น กรุงเทพมหานคร 24-25 ตุลาคม 2545 หน้า 115-127
- ยุทธนา ศิริวัชนนุกูล สุรพล ชลดำรงกุล ทวีศักดิ์ นิยมบัณฑิต ยุพินพรรณ ศิริวัชนนุกูล สมเกียรติ ทองรักษา อภิญญา รัตนไชย เสาวลักษณ์ พงษ์ไพจิตร วิวิทย์ สมสานต์ อรุณพร อิฐรัตน์ และ วิชาญ เกตุจินดา (2546) “การผลิตเนื้อสุกรสมุนไพร: ปลอดภัยต่อผู้บริโภค” ใน เอกสารเผยแพร่ งาน “ความรู้เพื่อชีวิต 10 ปี สัจจรใต้” กรุงเทพมหานคร สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)
- ยุทธนา ศิริวัชนนุกูล กฤษณี นະธรรมโม ตำราย มะลิทอด และอารีวรรณ กิตติวัฒน์ (2549) “ผลของระดับสมุนไพรสูตรพู่ผัฟ 1 ในอาหารและเพศต่อสมรรถภาพการผลิตของสุกรขุน (15-90 กก.)” รายงานการประชุมวิชาการสัตวศาสตร์ภาคใต้ ครั้งที่ 4 “การผลิตสัตว์ปลอดภัย ผู้เลี้ยงสัตว์ไทยมั่นคง” ณ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สงขลา วันที่ 15-16 สิงหาคม 2549 หน้า 111-127
- ยุทธนา ศิริวัชนนุกูล สุธา วัฒนสิทธิ์ และ อรุณพร อิฐรัตน์ (2553) “ผลการใช้ฟ้าทะลายโจรไทยหรือจีน และใบฝรั่งไทยหรือจีนต่อการรักษาโรคท้องร่วงจากเชื้อ อี. โคไล ในลูกสุกรระยะคูดนม” วารสาร วิทยา เทคโนโลยี นมส. นครราชสีมา หน้า 389-403
- เขาวมาลัย คำเจริญ (2556) “การใช้สมุนไพรในอาหารสัตว์ไทยมุ่งสู่อาเซียน” วารสารแก่นเกษตร 41 (4): 369-376
- “เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับ (2557) “ฟ้าทะลายโจร”” สืบค้นวันที่ 1 สิงหาคม 2557 จาก <http://www.cri.or.th/en/20090729.php>
- วิศิษฐ์ เกตุปัญญาพงษ์ (2540) “เลี้ยงหมูปลอดภัยด้วยสูตรสมุนไพร” วารสารสัตว์บก 8,91(มกราคม) : 23

- วิศิษย์ เกตุปัญญาพงษ์ ยุทธนา ศิริวัชนนกุล อรุณพร อัฐรัตน์ และวันวิสาข์ งามพ่องไส (2543) “ผลของฟ้าทะลายโจรและใบฝรั่งต่อการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารของสุกรที่อ้วน” *การประชุมวิชาการสัตวศาสตร์ภาคใต้ ครั้งที่ 1 คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์* 17-18 สิงหาคม 2543 หน้า 27-50
- ศรัณรัชต์ ประทุมทอง ยุทธนา ศิริวัชนนกุล สุรพล ชลดำรงกุล และ สมเกียรติ ทองรักษา (2545) “ผลของฟ้าทะลายโจร ใบฝรั่ง ขมิ้นชัน ไพล ต่อการรักษาโรคสุกรที่อ้วนในลูกสุกร” *วารสารแก่นเกษตร 39 ฉบับพิเศษ* หน้า 26-30
- ศิริลักษณ์ วงส์พิเชษฐ มณฑิชา พุฒาคำ จิตติมา กันตนามัลลกุล ปราโมทย์ หมอแสน และ คณิศ มุ่งจงกลางกุล (2555) “การจัดการสุขภาพสัตว์” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาการจัดการสุขภาพสัตว์* หน่วยที่ 1, 3, 4, 7 และ 14 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาเกษตรศาสตร์และสหกรณ์
- ศิริลักษณ์ วงส์พิเชษฐ สุรศักดิ์ บุรณศิริินทร์ เจสดา จันท์เสรีวัฒน์ และ วิมล อยู่ยืนยง (2549) “เอกสารการสอนชุดวิชาการจัดการผลิตสุกรและสัตว์ปีก” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาการจัดการผลิตสุกรและสัตว์ปีก* หน่วยที่ 1-7 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาเกษตรศาสตร์และสหกรณ์
- สาโรช คำเจริญ บังอรศรี พานิชกุลชัย เขาวมาลัย คำเจริญ คมกริช พิมพักดิ์ และ พิชญ์รัตน์ แสนไชยสุริยา (2547) “การศึกษาและพัฒนาการผลิตและการใช้สมุนไพรกระเทียม ฟ้าทะลายโจรและขมิ้นชัน ทดแทนสารต้านจุลชีพและสารสังเคราะห์เดิมอาหารไก่และสุกร” *การประชุมวิชาการ สมุนไพรไทย: โอกาสและทางเลือกใหม่ในอุตสาหกรรมการผลิตสัตว์* โรงแรมสยามซิตี: 15-16 มกราคม 2547 หน้า 145-162.
- ลำรวย มะลิถอด และ ยุทธนา ศิริวัชนนกุล (2549) “ผลของการเสริมสมุนไพร 1 และระดับน้ำหวานต่อสมรรถภาพการผลิตของสุกรรุ่น” *การประชุมวิชาการสัตวศาสตร์ภาคใต้ ครั้งที่ 4 คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์* วันที่ 15-16 สิงหาคม 2549 หน้า 128-139
- สุพล เลื่องยศลือชากุล (2543) *โรคติดเชื้อของสุกร* กรุงเทพมหานคร คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ISBN 974-333-383-5
- อัญญา ศรีบุศรคาม พนิดา ไหญ่ธรรมสาร กฤติยา ไชยนอก นันทวัน บุญยะประกฤษ และ อังคณา หิรัญสาลี (2548) “ข้อสังเกตในการวิเคราะห์ lactone และ andrographolide” *วารสารสมุนไพร* 12,1 (มิถุนายน) : 31-38

อริชญา นาคชำนาญ (2548) “ผลของสมุนไพรผสมของฟ้าทะลายโจร ขมิ้นชัน มะระขี้นก และไพล ต่อระบบภูมิคุ้มกัน โรคและคุณลักษณะทางการเจริญเติบโตในไก่กระทง”  
วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต(เกษตรศาสตร์) บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Deng W. L. (1985) “Pharmacological Studies on thirteen kinds of injections from *Andrographis paniculata* : Antipyretic, anti-inflammatory effects and toxicity” *Chung Yau Pao.*  
10 (7): 38-42 (Abstract)

Jensen M. M., (1969). “Changes in leukocyte counts associated with various stressors”  
*J. Reticuloen- dothel. Soc.* 6: 457-465.

Hosamani P A., Lakshman H C., Sandeepkumar K. and Rashmi C. Hosamani (2011).  
“Antimicrobial Activity of Leaf extract of *Andrographis paniculata* Wall” *Science  
Research Reporter* 1(2): 92 – 95.

Kanokwan Jarukamjorn and Nobuo Nemoto (2008). “Pharmacological aspects of *Andrographis paniculata* on Health and Its major Diterpenoid constituent andrographolide”  
*Journal of Health Science* 54 (4): 370-381.

National Research Council (NRC). (1998). *Nutrient Requirements of Swine* 10th ed. National  
Academy Press, Washington, D. C.

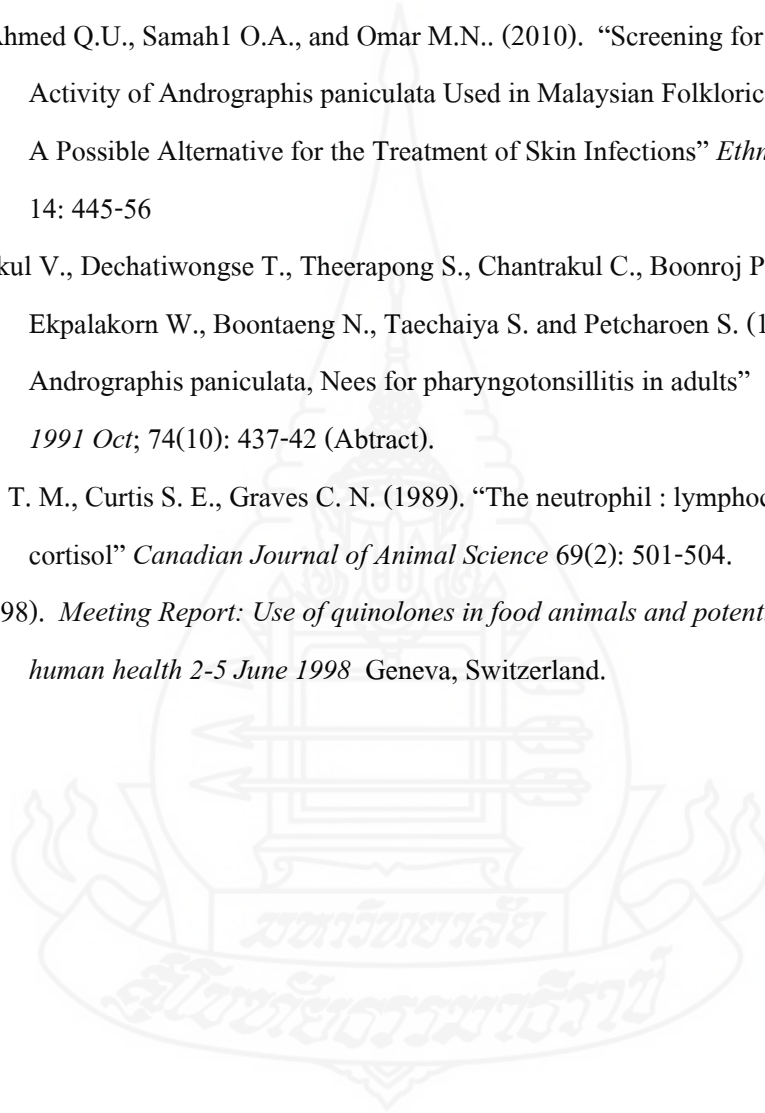
Madav S., H.C. Tripathi and S.K. Tandan Mashra (1995). “Analgesic, antipyretic and  
antiulccerogenic effects of andrographolide” *Ind. J. Pharm. Sci.* 57: 121-125.

Meenatchisundaram S., G. Parameswari, T. Subbraj, T. Suganya and A. Michael (2009).  
“Medicinal and Pharmacological Activities of *Andrographis paniculata* – Review”  
*Ethnobotanical Leaflets* 13: 55-58.

Panossian A., T. Davtyan, N. Gukassyan, G. Gukasova, G. Mamikonyan, E. Gabrielian and G.  
Wikman (2002). “Effect of andrographolide and Kan Jang fixed combination of  
extract SHA-10 and extract SHE-3 on proliferation of human lymphocytes,  
production of cytokines and immune activation markers in the whole blood cells  
culture” *Phytomedicine* 9: 598-605.

Puri, A., R. Saxena, R.P. Saxena, K.C. Saxena, V. Srivastava and J.S.Tandon. (1993).  
“Immunostimulant agents from *Andrographis paniculata*” *Journal of Natural  
Product* 56: 995-999.

- Steel, R. G. D and J. H. Torrie. (1980). *Principles and Procedures of Statistics. A biometrical approach* 2nd Ed., McGraw Hill Inter. Book Tokyo, Japan.
- Sayers, G. (1950). *The adrenal cortex and homeostasis* *Physiol. Rev.* 30: 241-320.
- Singha, P.K., S. Roy and S. Dey. (2003). *Antimicrobial activity of Andrographis paniculata*. *Fitoterapia* 74: 692-694.
- Sule A., Ahmed Q.U., Samah1 O.A., and Omar M.N.. (2010). "Screening for Antibacterial Activity of Andrographis paniculata Used in Malaysian Folkloric Medicine: A Possible Alternative for the Treatment of Skin Infections" *Ethnobotanical Leaflets* 14: 445-56
- Thamlikitkul V., Dechatiwongse T., Theerapong S., Chantrakul C., Boonroj P., Punkrut W., Ekpalakorn W., Boontaeng N., Taechaiya S. and Petcharoen S. (1991). "Efficacy of Andrographis paniculata, Nees for pharyngotonsillitis in adults" *J Med Assoc Thai.* 1991 Oct; 74(10): 437-42 (Abstract).
- Widowski T. M., Curtis S. E., Graves C. N. (1989). "The neutrophil : lymphocyte ratio in pigs fed cortisol" *Canadian Journal of Animal Science* 69(2): 501-504.
- WTO. (1998). *Meeting Report: Use of quinolones in food animals and potential impact on human health 2-5 June 1998* Geneva, Switzerland.



## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นายรัฐจวน อิศรรักษ์
วัน เดือน ปีเกิด	14 มีนาคม 2521
สถานที่เกิด	บ้านคอนสระจันทร์ ตำบลถนนโพธิ์ อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา
ประวัติการศึกษา	สัตวแพทยศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น พ.ศ. 2546
สถานที่ทำงาน	คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ตำแหน่ง	พนักงานมหาวิทยาลัย สาขาวิชาการ

