

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยนี้ได้แบ่งการศึกษาวิจัยออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่
ส่วนที่ 1 การศึกษาประสิทธิภาพการผลิตของสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ (ดรูค x ลาร์จไวท์ x แลนด์เรซ) ที่เลี้ยงในระบบเกษตรธรรมชาติตามแนวทาง ฮาน คิว โช
ส่วนที่ 2 การศึกษาสุขภาพของสุกรที่เลี้ยงในระบบเกษตรธรรมชาติตามแนวทาง ฮาน คิว โช
ส่วนที่ 3 การศึกษาคุณสมบัติทางเคมี และชีวภาพของฟีนคอกสุกรในการเลี้ยงระบบโรงเรือนแบบเกษตรธรรมชาติ

3.1 สถานที่เก็บรวบรวมข้อมูลและดำเนินการวิจัย

3.1.1 ฟาร์มที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ทำการเก็บตัวอย่างและเก็บข้อมูลในฟาร์มของเกษตรกรที่เลี้ยงสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ (ดรูค x ลาร์จไวท์ x แลนด์เรซ) ในระบบโรงเรือนเกษตรธรรมชาติตามแนวทาง ฮาน คิว โช จำนวนทั้งหมด 4 ฟาร์ม และการเลี้ยงสุกรเชิงการค้า 1 ฟาร์ม ได้แก่

ฟาร์มที่ 1 ฟาร์มศูนย์การเรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงภาคเหนือ อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่ แบ่งการเลี้ยงออกเป็น 2 แบบ ดังนี้

แบบที่ 1 การเลี้ยงสุกรในระบบโรงเรือนเกษตรธรรมชาติตามแนวทาง ฮาน คิว โช จำนวน 2 คอก คอกละ 5 ตัว รวมทั้งสิ้น 10 ตัว

แบบที่ 2 การเลี้ยงสุกรในระบบโรงเรือนแบบเกษตรธรรมชาติโดยอาหารเม็ด ของบริษัท

เบทาโกร ที่ไม่มีการผสมยาปฏิชีวนะ จำนวน 2 คอก คอกละ 5 ตัว รวมจำนวน 10 ตัว

ฟาร์มที่ 2 ฟาร์มของเรือนจำชั่วคราว บ้านยู อ.เมือง จ.ลำพูน จำนวน 2 คอก คอกละ 8 ตัว รวมจำนวน 16 ตัว

ฟาร์มที่ 3 ฟาร์มเกษตรกร นายอินศร สุขสม อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 คอก รวม 4 ตัว

ฟาร์มที่ 4 ฟาร์มศูนย์ฝึกนักเรียนตำรวจตะเวนชายแดน อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 คอก 1 คอก รวม 8 ตัว

ฟาร์มที่ 5 ฟาร์มที่เลี้ยงสุกรระบบเชิงการค้า ฟาร์มทดลองภาควิชาสัตวศาสตร์ สถานีทดลองและ
ฝึกอบรบการเกษตรแม่เหิยะ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จำนวน 2 คอก
รวม 10 ตัว

3.1.2 สถานที่ที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ

- 1) ห้องปฏิบัติการอาหารสัตว์ ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- 2) ห้องปฏิบัติการกลาง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- 3) ห้องปฏิบัติการกลาง คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- 4) ห้องปฏิบัติการภาควิชาปฐพีศาสตร์และอนุรักษศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- 5) ห้องปฏิบัติการ โรงพยาบาลสัตว์เล็ก คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

3.2 อาหารสุกรที่ใช้ในการทดลอง

3.2.1 สูตรอาหารที่ใช้ในการเลี้ยงสุกรในโรงเรือนระบบเกษตรธรรมชาติของฟาร์มที่ 1 (ฟาร์ม
ศูนย์การเรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงภาคเหนือ อ.แม่ริม) แบบที่ 1 และฟาร์มที่ 4 (ฟาร์มเกษตรกร อ.แม่
แตง) มีดังต่อไปนี้

ฟาร์มที่ 1 เลี้ยงโดยใช้อาหารหมักตามรูปแบบเกษตรธรรมชาติโดยมีกากถั่วเหลืองเป็น
แหล่งโปรตีน มีส่วนผสมดังต่อไปนี้

- 1) วัตถุดิบหมัก สัดส่วน 50:2:0.5 ได้แก่
 - ต้นกล้วย 50.0 กิโลกรัม (42.0 %)
 - น้ำตาลทรายแดง 2.0 กิโลกรัม (1.7 %)
 - เกลือทะเล 0.5 กิโลกรัม (0.4 %)

นำส่วนผสมทุกส่วนมาผสมให้เข้ากันแล้วหมักเป็นเวลา 3-7 วัน ตามวิธีการหมักและวิธีการผสม
อาหาร (หัวข้อ 2.1.1)

- 2) ส่วนผสมอาหารสัตว์มีส่วนประกอบดังนี้
 - แกลบกลาง 30.0 กิโลกรัม (25.1 %)
 - ดินแดง 8.0 กิโลกรัม (6.7 %)
 - มูลสัตว์แห้ง 8.0 กิโลกรัม (6.7 %)
 - เปลือกไข่ 1.3 กิโลกรัม (1.1 %)

- กากถั่วเหลืองป่น 5.0 กิโลกรัม (4.0 %)
- ปลาป่น 1.3 กิโลกรัม (1.1 %)
- ข้าวโพดป่น 13.0 กิโลกรัม (10.1 %)

ผสมทั้งวัตถุดิบหมัก และส่วนผสมทั้งหมดดังกล่าวคลุกเคล้าให้เข้ากัน ราคด้วยน้ำจุลินทรีย์ 3 ประเภท 7 ชนิด ในอัตราส่วน 2 ซ้อน ต่อ น้ำ 10 ลิตร มาผสมคลุกเคล้าให้เข้ากันนำมาใช้เป็นอาหารสุกร

3.2.2 สูตรอาหารที่ใช้ในการเลี้ยงสุกรในโรงเรียนระบบเกษตรธรรมชาติของฟาร์มที่ 1 (ฟาร์มศูนย์การเรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงภาคเหนือ อ.แม่ริม) แบบที่ 2 ให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปที่ไม่มีการผสมยาปฏิชีวนะ ผลิตโดยบริษัท เบทาโกร จำกัด (ใช้สูตรเดียวกันตั้งแต่เริ่มเลี้ยงจนถึงจำหน่ายสุกร)

3.2.3 สูตรอาหารที่ใช้ในฟาร์มที่ 3 (ฟาร์มเกษตรกร อ.จอมทอง) เลี้ยงโดยใช้อาหารหมักตามรูปแบบเกษตรธรรมชาติโดยมีใบกระถินป่นเป็นแหล่งโปรตีน มีส่วนผสม ดังต่อไปนี้

1) วัตถุดิบหมัก สัดส่วน 50:2:0.5 ได้แก่

- ต้นกล้วย 50.0 กิโลกรัม (42.0 %)
- น้ำตาลทรายแดง 2.0 กิโลกรัม (1.7 %)
- เกลือทะเล 0.5 กิโลกรัม (0.4 %)

นำส่วนผสมทุกส่วนมาผสมให้เข้ากันแล้วหมักเป็นเวลา 3-7 วัน

2) ส่วนผสมอาหารสัตว์ มีส่วนประกอบดังนี้

- แกลบกลาง 30.0 กิโลกรัม (25.1 %)
- ดินแดง 8.0 กิโลกรัม (6.7 %)
- มูลสัตว์แห้ง 8.0 กิโลกรัม (6.7 %)
- เปลือกไข่ 1.3 กิโลกรัม (1.1 %)
- ใบกระถิน 5.0 กิโลกรัม (4.0 %)
- ปลาป่น 1.3 กิโลกรัม (1.1 %)
- ข้าวโพดป่น 13.0 กิโลกรัม (10.1 %)

ผสมทั้งวัตถุดิบหมัก และส่วนผสมทั้งหมดดังกล่าวคลุกเคล้าให้เข้ากัน ราคด้วยน้ำ

จุลินทรีย์ 3 ประเภท 7 ชนิด ในอัตราส่วน 2 ซ้อน ต่อ น้ำ 10 ลิตร มาผสมคลุกเคล้าให้เข้ากันนำมาใช้เป็นอาหารสุกร

3.2.4 สูตรอาหารที่ใช้ในการเลี้ยงฟาร์มที่ 2 (ฟาร์มเรือนจำชั่วคราว อ.เมือง จ.ลำพูน) เลี้ยงในระบบโรงเรือนแบบเกษตรธรรมชาติโดยใช้อาหารอาหารที่มีส่วนของเศษอาหารจากโรงครัวเป็นหลัก มีส่วนผสมดังต่อไปนี้

1) วัตถุดิบหมัก สัดส่วน 50:2:0.5 ได้แก่

- เศษอาหารที่เหลือจากโรงอาหารของเรือนจำ 50.0 กิโลกรัม (42.0 %)
- น้ำตาลทรายแดง 2.0 กิโลกรัม (1.7 %)
- เกลือทะเล 0.5 กิโลกรัม (0.4 %)

2) วิธีการเตรียมอาหารสุกร ทำโดยนำวัตถุดิบหมักผสมกับแกลบกลาง 30 กิโลกรัม หัวอาหารสุกร 5 กิโลกรัม ราดด้วยน้ำหมักจุลินทรีย์ 7 ชนิด ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากันแล้วนำไปเลี้ยงสัตว์

3.2.5 ฟาร์มที่ 5 (ฟาร์มทดลองภาควิทยาศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่) ทำการเลี้ยงสุกรในโรงเรือนปกติโดยให้อาหารเม็ดตามรูปแบบการผลิตเชิงค้าทั้งหมด 4 เบอร์ ได้แก่ เบอร์ 301 ใช้เลี้ยงสุกรช่วงอายุ 6 สัปดาห์ถึงน้ำหนัก 25 กิโลกรัม เบอร์ 301B ใช้เลี้ยงสุกรน้ำหนัก 35-60 กิโลกรัม เบอร์ 302 ใช้เลี้ยงสุกรน้ำหนัก 60-90 กิโลกรัม เบอร์และ 304 ใช้เลี้ยงสุกรช่วงรอขาย (น้ำหนักเกิน 100 กิโลกรัม)

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลจากฟาร์ม พร้อมทั้งจดบันทึกข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ และอีกส่วนหนึ่งได้นำมาศึกษาในห้องปฏิบัติการ

อุปกรณ์ส่วนห้องปฏิบัติการ

- 1) เครื่องชั่งน้ำหนักชนิดไฟฟ้า (analytical balance) ขนาดชั่งได้สูงสุด 3,000 กรัม มีความละเอียด 0.0001 กรัม
- 2) โถอบแห้ง (desicator) ที่บรรจุซิลิกาเจล (silica gel)
- 3) เครื่องย่อย (digestion apparatus) เครื่องกลั่น (distillation apparatus) และเครื่องไตเตรท (titration apparatus)
- 4) เครื่องสกัดไขมัน (soxhlet apparatus)
- 5) เตาเผา (muffle furnace)
- 6) เครื่องหาเชื้อใย (crude fiber apparatus) และเครื่องปั๊มสุญญากาศ (vacuum pump)

- 7) ตู้อบไฟฟ้า (hot air oven)
- 8) เครื่องวัดพลังงานแบบ (ballistic bomb calorimeter)
- 9) หลอดย่อยตัวอย่าง (digestion tube)
- 10) ขวดทรงเตี้ยก้นกลม (round bottom flask)
- 11) ถ้วยทนความร้อน (crusible)
- 12) กระดาษกรอง whattman® เบอร์ 41
- 13) เครื่องอัดตัวอย่าง
- 14) เครื่องวัดพีเอช (pH meter)
- 15) เครื่อง Spectrophotometer
- 16) กล้องจุลทรรศน์ (microscope)
- 17) petridish
- 18) cover slite
- 19) cover slide
- 20) กรวยกรองขนาดเล็ก
- 21) สีย้อม Giemsa
- 22) หลอดทดลองขนาดเล็ก (test tube)

3.4 การวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพการผลิตของกลุ่มเกษตรกรที่เลี้ยงสุกรแบบเกษตรธรรมชาติตามแนวทาง ฮาน คิว โซ ใน ทำการเปรียบเทียบในส่วนค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุด ต่ำสุด ของแต่ละฟาร์ม ส่วนในการเปรียบเทียบองค์ประกอบของฟีนคอก ทำการเปรียบเทียบในส่วนค่าเฉลี่ย โดยใช้ T-test

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตของสุกรที่เลี้ยงเชิงการค้าและแบบเกษตรธรรมชาติที่เลี้ยงด้วยอาหารทางการค้าและอาหารหมัก วางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (completely randomized design; CRD) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new multiple range test โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Window (กัลยา, 2548)

3.5 วิธีการทดลอง

การศึกษานี้ประกอบไปด้วยการศึกษาทั้งหมด 3 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 การศึกษาประสิทธิภาพการผลิตของสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ (ดูโรค x ลาร์จไวท์ x แลนด์เรซ) ที่เลี้ยงในระบบเกษตรธรรมชาติตามแนวทาง ฮาน คิว โซ แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

กลุ่มที่ 1 ศึกษาประสิทธิภาพการผลิตในกลุ่มเกษตรกรที่เลี้ยงสุกรแบบเกษตรธรรมชาติ (หมูหลุม) ตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียง โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงน้ำหนัก 12-60 กิโลกรัม และช่วงน้ำหนัก 60-100 กิโลกรัม โดยจดบันทึกน้ำหนักอาหารที่กินเพื่อคำนวณหา อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (average daily gain, ADG) อัตราการกินอาหารได้ต่อวัน (average daily feed intake; ADFI) และอัตราการเปลี่ยนอาหาร (feed conversion ration; FCR) และทำการสุ่มตัวอย่างอาหารมาวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาด้วยวิธี Proximate analysis (AOAC, 1995) ในฟาร์มทั้งหมด 3 ฟาร์ม ได้แก่

- 1) ฟาร์มที่ 1 (อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่) แบบที่ 1 เลี้ยงโดยใช้อาหารหมักตามรูปแบบเกษตรธรรมชาติตามแนวทาง ฮาน คิว โซ โดยมีกากถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีน (อาหารหมูหลุม)
- 2) ฟาร์มที่ 2 (อ.เมือง จ.ลำพูน) เลี้ยงโดยใช้อาหารที่มีส่วนของเศษอาหารจากโรงครัวเป็นหลัก
- 3) ฟาร์มที่ 3 (อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่) เลี้ยงโดยใช้อาหารหมักตามรูปแบบเกษตรธรรมชาติตามแนวทาง ฮาน คิว โซ โดยมีกระถินป่นเป็นแหล่งโปรตีน

โดยประสิทธิภาพการผลิตของสุกร ในช่วง น้ำหนัก 60-100 กิโลกรัม ทำการศึกษาเพียง 2 ฟาร์ม ได้แก่ ฟาร์มที่ 1 และฟาร์มที่ 2

กลุ่มที่ 2 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตของสุกรระบบการเลี้ยงเกษตรธรรมชาติ และการเลี้ยงเชิงการค้า แบ่งเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงน้ำหนัก 12-60 กิโลกรัม และช่วงน้ำหนัก 60-100 กิโลกรัม โดยจดบันทึกน้ำหนักอาหารที่กินเพื่อคำนวณหา อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน อัตราการกินอาหารได้ต่อวัน และอัตราการเปลี่ยนอาหาร และทำการสุ่มตัวอย่างอาหารมาวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาด้วยวิธี Proximate analysis (AOAC, 1995) ในฟาร์มทั้งหมด 3 ฟาร์ม ได้แก่

- 1) ฟาร์มที่ 1 (อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่) แบบที่ 1 เลี้ยงในระบบโรงเรือนแบบเกษตรธรรมชาติโดยใช้อาหารหมักตามสูตร ฮาน คิว โซ (อาหารหมูหลุม)
- 2) ฟาร์มที่ 1 (อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่) แบบที่ 2 เลี้ยงในระบบโรงเรือนแบบเกษตรธรรมชาติโดยให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปที่ไม่มีการผสมยาปฏิชีวนะ

- 3) ฟาร์มที่ 5 (ฟาร์มทดลองภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่)
เลี้ยงระบบโรงเรือนปกติโดยให้อาหารเม็ดตามรูปแบบการผลิตเชิงการค้า

การคำนวณประสิทธิภาพการผลิต

- 1) อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (average daily gain, ADG)

$$\text{อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน} = \frac{\text{น้ำหนักตัวครั้งสุดท้าย} - \text{น้ำหนักตัวครั้งแรก (กก.)}}{\text{จำนวนวันในการทดลอง (วัน)}}$$

- 2) อัตราการกินอาหารได้ต่อวัน (average daily feed intake, ADFI)

$$\text{อัตราการกินอาหารได้ต่อวัน} = \frac{\text{ปริมาณอาหารที่สุกรกินได้ทั้งหมดต่อตัว (กก.)}}{\text{จำนวนวันในการทดลอง (วัน)}}$$

- 3) อัตราการเปลี่ยนอาหาร (feed conversion ratio, FCR)

$$\text{อัตราการเปลี่ยนอาหาร} = \frac{\text{ปริมาณอาหารที่สุกรกินได้ทั้งหมดต่อตัว(กก.)}}{\text{น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กก.)}}$$

การศึกษาคุณภาพเนื้อ

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูล และศึกษาวิเคราะห์คุณภาพเนื้อสุกร ทำการตรวจวัดคุณภาพเนื้อ ทำโดยตรวจวัดความหนาไขมันสันหลัง (back fat thickness; BF) ความยาวซาก และวัดค่าความเป็นกรด-ด่างของเนื้อสุกร ในทั้ง 3 ฟาร์ม ยกเว้นการวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ของเนื้อสุกรทำการศึกษาเพียงในฟาร์มที่ 1 ทั้งสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารหมักตามรูปแบบเกษตรธรรมชาติตามแนวทาง ฮาน คิว โช (แบบที่ 1) และอาหารเม็ดสำเร็จรูปที่ไม่มีการผสมยาปฏิชีวนะในอาหาร (แบบที่ 2)

- 1) การวัดความหนาไขมันสันหลัง

ทำการวัด 3 ตำแหน่ง ได้แก่ ตำแหน่งซี่โครงซี่แรก ซี่สุดท้าย และกระดูกสะโพกข้อสุดท้าย (lumbar vertebrae) (การวัดนี้รวมทั้งหนังด้วย) เพื่อคำนวณเป็นไขมันสันหลังเฉลี่ย ระหว่างกลุ่ม

สุกรที่เลี้ยงในระบบโรงเรือนแบบเกษตรธรรมชาติโดยให้อาหารหมักตามสูตร ฮาน คิว โซ (ฟาร์มที่ 1 แบบที่ 1) กลุ่มสุกรที่เลี้ยงในระบบโรงเรือนแบบเกษตรธรรมชาติโดยอาหารเม็ดที่ไม่มียาปฏิชีวนะผสมในอาหาร (ฟาร์มที่ 1 แบบที่ 2) และกลุ่มที่เลี้ยงในโรงเรือนปกติโดยให้อาหารเม็ดตามรูปแบบการผลิตเชิงการค้า (ฟาร์มที่ 5) กลุ่มละ 10 ตัว รวมทั้งหมด 30 ตัว

2) การวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง

วิธีการ วัดค่า pH จากซากสุกรหลังฆ่าที่เวลา 45 นาที จะวัดบนเนื้อสันนอก (*longissimus dorsi*) ตัดระหว่างซี่โครงที่ 10 และ 11 วัดที่ตำแหน่ง $\frac{3}{4}$ ของความยาวเนื้อสันก่อนไปทางลำตัว (ตำแหน่ง P₂) ลึกประมาณ 4 เซนติเมตร (ภาพ 9) โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบในสุกรที่เลี้ยงในระบบเกษตรธรรมชาติ 2 กลุ่ม แต่เลี้ยงด้วยอาหารที่ต่างกัน ได้แก่ กลุ่มสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารหมักตามสูตร ฮาน คิว โซ จำนวน 10 ตัว และกลุ่มสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารเม็ดที่ไม่มียาปฏิชีวนะผสมในอาหาร จำนวน 10 ตัว (ฟาร์มที่ 1 แบบที่ 1 และ 2)

3) การวัดความยาวซาก

วัดจากจุดหน้าสุดของกระดูกสะโพก (aitch bone) ถึงจุดหน้าสุดของกระดูกสันหลัง โดยใช้สายวัด) ระหว่าง กลุ่มสุกรที่เลี้ยงในระบบโรงเรือนแบบเกษตรธรรมชาติโดยให้อาหารหมักตามสูตร ฮาน คิว โซ (ฟาร์มที่ 1 แบบที่ 1) กลุ่มสุกรที่เลี้ยงในระบบโรงเรือนแบบเกษตรธรรมชาติโดยอาหารเม็ดที่ไม่มียาปฏิชีวนะผสมในอาหาร (ฟาร์มที่ 1 แบบที่ 2) และกลุ่มที่เลี้ยงในโรงเรือนปกติโดยให้อาหารเม็ดตามรูปแบบการผลิตเชิงการค้า (ฟาร์มที่ 5) จำนวนกลุ่มละ 10 ตัว รวมทั้งหมด 30 ตัว

ส่วนที่ 2 การศึกษาสุขภาพของสุกรที่เลี้ยงในระบบเกษตรธรรมชาติตามแนวทาง ฮาน คิวโซ

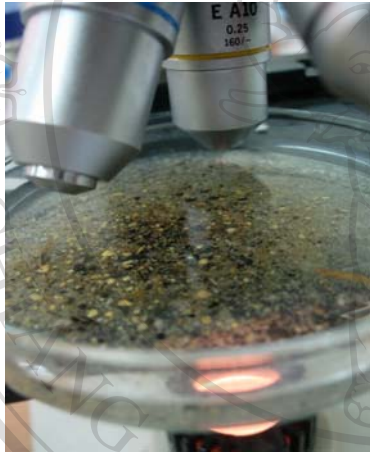
ในการศึกษาครั้งนี้ได้ดำเนินการดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างก่อนและหลังเลี้ยง ทั้งหมด 3 ช่วง ได้แก่ เมื่อเริ่มเลี้ยง ที่น้ำหนัก 60 กิโลกรัม และน้ำหนัก 100 กิโลกรัม เลี้ยงในฟาร์มที่เลี้ยงสุกรระบบเกษตรธรรมชาติตามแนวทาง ฮาน คิว โซ จำนวน 4 ฟาร์ม (ฟาร์มที่ 1 ทั้ง 2 แบบ ฟาร์มที่ 2 ฟาร์มที่ 3 และฟาร์มที่ 4) และฟาร์มที่เลี้ยงเชิงการค้า 1 ฟาร์ม (ฟาร์มที่ 5) โดยทำการเก็บตัวอย่างและข้อมูล ดังนี้

2.1 บันทึกอาการป่วย อาการผิดปกติต่างๆ และตรวจพยาธิภายนอกตลอดระยะเวลา การเลี้ยง ตั้งแต่เริ่มเลี้ยงถึงส่งขาย

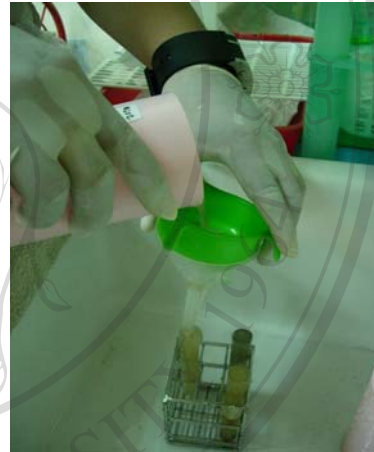
2.2 เก็บตัวอย่างเลือด เพื่อตรวจหาพยาธิในกระแสเลือด (*Eperythrozoon spp.* และ

Trypanosome spp.) รวมทั้งค่าโลหิตวิทยา ได้แก่ ค่าความเข้มข้นของเลือดปริมาณฮีโมโกลบิน ปริมาณเม็ดเลือดขาว และสัดส่วนของเม็ดเลือดขาวชนิดต่างๆ ปริมาณเกล็ดเลือด ลักษณะการติดสี และรูปร่างของเม็ดเลือดชนิดต่างๆ เมื่อเริ่มเลี้ยง ที่น้ำหนัก 60 กิโลกรัม และเมื่อถึงน้ำหนักส่งขาย (ประมาณ 100 กิโลกรัม) (สุวรรณี, 2531) ด้วย เครื่องตรวจนับเม็ดเลือดแบบอัตโนมัติ

- 2.3 เก็บตัวอย่างอุจจาระ เพื่อตรวจพยาธิในทางเดินอาหารเมื่อเริ่มเลี้ยง โดยเก็บตัวอย่างอุจจาระของสุกรทั้ง 3 ระยะ (เริ่มเลี้ยง น้ำหนัก 60 กิโลกรัม และน้ำหนัก 100 กิโลกรัม) นำมาตรวจพยาธิในทางเดินอาหาร ด้วยวิธีการตรวจหาไข่พยาธิทั้งแบบลอย (floatation technique) และแบบจม (simple sedimentation) (ภาคผนวก ก)



ภาพ 5 การตรวจหาไข่พยาธิ แบบจม (simple sedimentation technique)



ภาพ 6 การตรวจหาไข่พยาธิ แบบลอย (floatation technique)

ส่วนที่ 3 การศึกษาคุณสมบัติทางเคมี และชีวภาพของพื้นคอกสุกร

ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างพื้นคอก ทั้งหมด 3 ช่วง ได้แก่ เมื่อเริ่มเลี้ยง และหลังจากนำสุกรออกจากฟาร์มที่เลี้ยงสุกร ในโรงเรือนแบบระบบเกษตรธรรมชาติตามแนวทาง ฮาน คิว โซ จำนวน 5 ฟาร์ม ได้แก่ ฟาร์มที่เลี้ยงสุกรด้วยอาหารหมักตามรูปแบบเกษตรธรรมชาติ จำนวน 4 ฟาร์ม (ฟาร์มที่ 1 ทั้ง 2 แบบ ฟาร์มที่ 2 ฟาร์มที่ 3 และฟาร์มที่ 4) และเลี้ยงสุกรด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูป จำนวน 1 ฟาร์ม (ฟาร์มที่ 5) รวมจำนวนทั้งหมด 10 ตัวอย่าง นำมาศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและชีวภาพ

การเก็บตัวอย่างพื้นคอก ทำโดยสุ่มเก็บตัวอย่างพื้นคอกของแต่ละฟาร์ม จะเก็บตัวอย่างจากจุดที่ต่างกัน 3 จุด ที่ความลึก 25 เซนติเมตร แล้วนำมาผสมและลดปริมาณตัวอย่างลงเหลือ 1 ตัวอย่าง

ในการวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ นำไปผึ่งในที่ร่มหรือนำไปอบที่อุณหภูมิ 60°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 100°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง บดและกรองผ่านตะแกรงขนาด 1 มิลลิเมตร แล้วนำไปวิเคราะห์หาคุณสมบัติทางเคมี บางประการของพื้นคอก ได้แก่ แร่ธาตุอาหารหลัก (N, P, K) อินทรีย์วัตถุ อินทรีย์คาร์บอน ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ค่าการนำไฟฟ้า (EC) และอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C:N ratio) รวมทั้งไขพยาธิ เปรียบเทียบกับการวิเคราะห์คุณสมบัติดังกล่าวในปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพที่ขายในท้องตลาดอีก 2 ยี่ห้อ ได้แก่ ปุ๋ยอินทรีย์ ซี.พี. หมอ ดิน ตราลูกโลกดอกบัวบาน และปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ เกษตร มช.-5 (คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่) วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณสมบัติทางเคมี แสดงไว้ในตาราง 1

ตาราง 1 วิธีวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดิน

| วิเคราะห์ | วิธีการ | เอกสารอ้างอิง |
|----------------|--|---|
| pH | ดิน:น้ำ 1:1 วัดด้วย pH meter | เนาวรัตน์, 2527 |
| Organic matter | Walkley & Black | Nelson and Sommers, 1996 |
| Organic carbon | วัดปริมาณสารออกซิไดส์ที่เหลืออยู่จากที่เกิดจากการสันดาปเปียก | สุพจน์, 2526; Carter, 1993; Nelson <i>et al.</i> , 1982 |
| % N | Proximate analysis | AOAC, 1995 |
| Total P | สกัดด้วย NH ₄ OAc 1 pH 7 โดยวัด Spectrophotometer | Carter, 1993; Jackson, 1958 |
| Total K | Flame photometer | Helkme and Sparke, 1996 |