

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

การศึกษานี้ได้ดำเนินการวิจัย กับสุกรที่มีน้ำหนักต่างๆ ในฟาร์มสุกร ซี.พี. จอมทอง จ.เชียงใหม่ ซึ่งเป็นฟาร์มสุกรขนาดใหญ่ เป็นการผลิตสุกร GP (grand parent) เพื่อผลิตลูกสุกร 2 สายส่งขายให้ฟาร์มที่จะนำไปเลี้ยงเพื่อผลิตลูกสุกร 3 สายต่อไป การทดลองในส่วนของสุกรขุนนั้น ใช้สุกรลูกผสม 2 สายเลือดคือ ลาร์จไวท์xแลนด์เรซ ซึ่งโดยทั่วไปสุกรขุนจะเป็นสุกร 3 สายเลือด การเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กิน และปริมาณสิ่งขับถ่ายอาจแตกต่างกัน ส่วนพ่อพันธุ์นั้นฟาร์มสุกร ซี.พี. จอมทอง มีพ่อพันธุ์เป็นสายพันธุ์แท้ทั้งหมด ในการศึกษานี้ใช้พ่อพันธุ์ลาร์จไวท์ และในส่วนของแม่พันธุ์นั้นเป็นพันธุ์แท้ทั้งหมดเช่นกัน การศึกษานี้ใช้แม่พันธุ์ 2 สายพันธุ์ คือ ลาร์จไวท์ และแลนด์เรซ ในฟาร์มนี้มีปริมาณสุกรเพียงพอ และครบถ้วนตรงตามแผนงานที่เตรียมไว้ และฟาร์มยังมีความพร้อมในเรื่องอุปกรณ์และการดัดแปลงอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างเหมาะสมกับสุกรทุกหน่วยการผลิต

3.1 อุปกรณ์

3.1.1 สัตว์ทดลอง

1.1 สุกรลูกผสม ลาร์จไวท์ x แลนด์เรซ น้ำหนัก 10 กิโลกรัมจนกระทั่งถึง 100 กิโลกรัม ทั้งหมด 36 ตัว โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD (completely randomize design) โดยมีน้ำหนักสุกรเป็นกลุ่มทดลอง แต่ละกลุ่มทดลองมีสุกรจำนวน 4 ตัว

กลุ่มน้ำหนัก 10 - 20 กิโลกรัม

กลุ่มน้ำหนัก 21- 30 กิโลกรัม

กลุ่มน้ำหนัก 31 - 40 กิโลกรัม

กลุ่มน้ำหนัก 41 - 50 กิโลกรัม

กลุ่มน้ำหนัก 51 - 60 กิโลกรัม

กลุ่มน้ำหนัก 61 - 70 กิโลกรัม

กลุ่มน้ำหนัก 71 - 80 กิโลกรัม

กลุ่มน้ำหนัก 81 - 90 กิโลกรัม

กลุ่มน้ำหนัก 91 - 100 กิโลกรัม

1.2.สุกรพ่อพันธุ์ ลาร์จไวท์พันธุ์แท้ จำนวน 16 ตัว วางแผนการทดลองแบบ CRD (completely randomize design) โดยมีน้ำหนักสุกรเป็น กลุ่มทดลอง จำนวน 4 กลุ่มทดลอง กลุ่มทดลองละ 4 ตัว

กลุ่มน้ำหนัก 120-150 กิโลกรัม

กลุ่มน้ำหนัก 151-180 กิโลกรัม

กลุ่มน้ำหนัก 181-210 กิโลกรัม

กลุ่มน้ำหนัก 221- 240 กิโลกรัม

1.3.สุกรแม่พันธุ์ท้องว่าง หรือแม่พันธุ์สาวรอการผสมพันธุ์ ลาร์จไวท์ และ แลนด์เรซ จำนวน 16 ตัว วางแผนการทดลองแบบ CRD (completely randomize design) โดยมีน้ำหนักสุกรเป็น กลุ่มทดลอง แต่ละกลุ่มทดลองมีสุกรจำนวน 4 ตัว

กลุ่มน้ำหนัก 120-150 กิโลกรัม

กลุ่มน้ำหนัก 151-180 กิโลกรัม

กลุ่มน้ำหนัก 181-210 กิโลกรัม

กลุ่มน้ำหนัก 221- 240 กิโลกรัม

1.4.สุกรแม่พันธุ์ตั้งท้องพันธุ์ ลาร์จไวท์ และ แลนด์เรซ วางแผนการทดลองแบบ 4x3 factorial โดยใช้ น้ำหนักสุกรเป็นกลุ่มทดลอง 4 กลุ่มทดลอง และให้อายุการตั้งท้องเป็นปัจจัยร่วม

กลุ่มน้ำหนัก 120-150 กิโลกรัม จำนวน 8 ตัว

ปัจจัยที่ 1 สุกรแม่พันธุ์ตั้งท้องสัปดาห์ที่ 1

ปัจจัยที่ 2 สุกรแม่พันธุ์ตั้งท้องสัปดาห์ที่ 8

ปัจจัยที่ 3 สุกรแม่พันธุ์ตั้งท้องสัปดาห์ที่ 16

หมายเหตุ: เนื่องจาก สุกรแม่พันธุ์ตั้งท้องสัปดาห์ที่ 16 มีน้ำหนักตัวเกิน 120-150

กิโลกรัม การทดลองนี้จึงไม่สามารถเก็บข้อมูลของกลุ่มน้ำหนัก 120-150

กิโลกรัม ปัจจัยที่ 3 สุกรแม่พันธุ์ตั้งท้องสัปดาห์ที่ 16 ได้

กลุ่มน้ำหนัก 151-180 กิโลกรัม จำนวน 12 ตัว

ปัจจัยที่ 1 สุกรแม่พันธุ์ตั้งท้องสัปดาห์ที่ 1

ปัจจัยที่ 2 สุกรแม่พันธุ์ตั้งท้องสัปดาห์ที่ 8

ปัจจัยที่ 3 สุกรแม่พันธุ์ตั้งท้องสัปดาห์ที่ 16

กลุ่มน้ำหนัก 181-220 กิโลกรัม จำนวน 12 ตัว

ปัจจัยที่ 1 สุกรแม่พันธุ์ตั้งท้องสัปดาห์ที่ 1

ปัจจัยที่ 2 สุกรแม่พันธุ์ตั้งท้องสัปดาห์ที่ 8

ปัจจัยที่ 3 สุกรแม่พันธุ์ตั้งท้องสัปดาห์ที่ 16

กลุ่มน้ำหนัก 221-240 กิโลกรัม จำนวน 12 ตัว

ปัจจัยที่ 1 สุกรแม่พันธุ์ตั้งท้องสัปดาห์ที่ 1

ปัจจัยที่ 2 สุกรแม่พันธุ์ตั้งท้องสัปดาห์ที่ 8

ปัจจัยที่ 3 สุกรแม่พันธุ์ตั้งท้องสัปดาห์ที่ 16

1.5 สุกรแม่พันธุ์เลี้ยงลูก สายพันธุ์ ลาร์จไวท์ และ แลนด์เรซ เนื่องจากฟาร์มสุกร ซี.พี. จอมทอง มีการจัดการ ให้แม่สุกรเลี้ยงลูกเพียงสองสัปดาห์ จึงวางแผนการทดลอง แบบ 4x2 factorial โดยใช้ น้ำหนักสุกรเป็นกลุ่มทดลองและให้ระยะเวลาการเลี้ยงลูกเป็นปัจจัยร่วม

กลุ่มน้ำหนัก 120-150 กิโลกรัม

ปัจจัยที่ 1 เลี้ยงลูกสัปดาห์ที่ 1

ปัจจัยที่ 2 เลี้ยงลูกสัปดาห์ที่ 2

กลุ่มน้ำหนัก 151-180 กิโลกรัม

ปัจจัยที่ 1 เลี้ยงลูกสัปดาห์ที่ 1

ปัจจัยที่ 2 เลี้ยงลูกสัปดาห์ที่ 2

กลุ่มน้ำหนัก 181-220 กิโลกรัม

ปัจจัยที่ 1 เลี้ยงลูกสัปดาห์ที่ 1

ปัจจัยที่ 2 เลี้ยงลูกสัปดาห์ที่ 2

กลุ่มน้ำหนัก 221-240 กิโลกรัม

ปัจจัยที่ 1 เลี้ยงลูกสัปดาห์ที่ 1

ปัจจัยที่ 2 เลี้ยงลูกสัปดาห์ที่ 2

3.1.2 อาหารทดลอง

สุกรทุกกลุ่มได้รับอาหารตาม ที่ฟาร์มจัดให้ คือ

2.1 สุกรขุน

สุกรน้ำหนัก 10 - 20 กิโลกรัม	ได้รับอาหาร 0.80 กิโลกรัม/ตัว/วัน
สุกรน้ำหนัก 21- 30 กิโลกรัม	ได้รับอาหาร 1.00 กิโลกรัม/ตัว/วัน
สุกรน้ำหนัก 31 - 40 กิโลกรัม	ได้รับอาหาร 1.20 กิโลกรัม/ตัว/วัน
สุกรน้ำหนัก 41 - 50 กิโลกรัม	ได้รับอาหาร 1.40 กิโลกรัม/ตัว/วัน

สุกรน้ำหนัก 51 - 60 กิโลกรัม	ได้รับอาหาร 1.60 กิโลกรัม/ตัว/วัน
สุกรน้ำหนัก 61 - 70 กิโลกรัม	ได้รับอาหาร 1.80 กิโลกรัม/ตัว/วัน
สุกรน้ำหนัก 71 - 80 กิโลกรัม	ได้รับอาหาร 2.00 กิโลกรัม/ตัว/วัน
สุกรน้ำหนัก 81 - 90 กิโลกรัม	ได้รับอาหาร 2.20 กิโลกรัม/ตัว/วัน
สุกรน้ำหนัก 91 - 100 กิโลกรัม	ได้รับอาหาร 2.50 กิโลกรัม/ตัว/วัน

2.2 สุกรพ่อพันธุ์ได้รับอาหาร 3.00 กิโลกรัม/ตัว/วัน

2.3 สุกรแม่พันธุ์ท้องว่างหรือสุกรสาวรอการผสม

น้ำหนัก 120-150 กิโลกรัม ได้รับอาหาร 2.50 กิโลกรัม/ตัว/วัน

น้ำหนัก 151-180 กิโลกรัม ได้รับอาหาร 2.50 กิโลกรัม/ตัว/วัน

น้ำหนัก 181-210 กิโลกรัม ได้รับอาหาร 3.00 กิโลกรัม/ตัว/วัน

น้ำหนัก 221- 240 กิโลกรัม ได้รับอาหาร 3.00 กิโลกรัม/ตัว/วัน

2.4 สุกรแม่พันธุ์ตั้งท้องสัปดาห์ที่ 1, 8 และ 16

น้ำหนัก 120-150 กิโลกรัม ได้รับอาหาร 2.50 กิโลกรัม/ตัว/วัน

น้ำหนัก 151-180 กิโลกรัม ได้รับอาหาร 2.50 กิโลกรัม/ตัว/วัน

น้ำหนัก 181-210 กิโลกรัม ได้รับอาหาร 3.00 กิโลกรัม/ตัว/วัน

น้ำหนัก 221- 240 กิโลกรัม ให้อาหาร 3.00 กิโลกรัม/ตัว/วัน

2.5 สุกรแม่พันธุ์เลี้ยงลูกสัปดาห์ที่ 1 ได้รับอาหาร 3.00 กิโลกรัม/ ตัว/วัน

2.6 สุกรแม่พันธุ์เลี้ยงลูกสัปดาห์ที่ 2 ได้รับอาหาร 6.00 กิโลกรัม/ตัว/วัน

ปริมาณน้ำที่สุกรดื่มไม่สามารถวัดได้เนื่องจากสุกรกินน้ำโดยระบบให้อัตโนมติ ซึ่งสุกรสามารถดื่มน้ำได้อย่างเต็มที่และตลอดเวลา

3.3 คอกทดลอง

3.3.1 การดัดแปลงคอกสุกรเพื่อเก็บมูลและปัสสาวะของสุกรขุน

การเลี้ยงสุกรขุนของฟาร์ม ซี.พี. จอมทอง จะเลี้ยงโดยการขังคอกรวม ในการทดลองนี้จึงต้องมีการดัดแปลงคอกเพื่อให้สะดวกต่อการเก็บแยกมูลและปัสสาวะ โดยการทำเป็นคอกเดี่ยวขนาด 60x170x70 เซนติเมตร ที่มีที่ให้ให้อัตโนมติ แล้วใช้อิฐและปูนทำเป็นบล็อกที่พื้นคอกยาวจากคอกออกมาด้านหลังอีก 50 เซนติเมตร เพื่อให้มูลและปัสสาวะซึ่งอยู่ภายในบล็อก ซึ่งสามารถเก็บมูลแยกออกจากปัสสาวะโดยที่ไม่เกิดการปนเปื้อนกันได้ ลักษณะของคอกดัดแปลงที่ใช้เก็บมูลและปัสสาวะสุกรขุน แสดงในภาพที่ 1

3.3.2 การตัดแปลงคอกสุกรแม่พันธุ์เพื่อเก็บมูลและปัสสาวะของสุกรพ่อพันธุ์ สุกรแม่พันธุ์ ห้องว่าง สุกรแม่พันธุ์ตั้งท้องสัปดาห์ที่ 1 และแม่พันธุ์ตั้งท้องสัปดาห์ที่ 8

การเลี้ยงสุกรแม่พันธุ์ เป็นการเลี้ยงในกรงขังเดี่ยวอยู่แล้ว โดยคอกแม่พันธุ์มีขนาด กว้างxยาวxสูง ประมาณ 60x220x100 เซนติเมตร มีพื้นแอสตัลในตอนท้ายของตัวสุกร เพื่อให้สามารถเก็บมูลได้สะดวกจึง ต้องมีการตัดแปลงคอกโดยการใส่ปูนฉาบปิดพื้นแอสตัลแล้วใช้อิฐและปูนทำเป็นบล็อกกั้นระหว่างคอก และทำบล็อกกั้นด้านท้ายคอกออกมาอีก 50 เซนติเมตร เพื่อไม่ให้ปัสสาวะที่สุกรขับถ่ายกระเด็นออกจาก บล็อก มูลและปัสสาวะจึงขังอยู่ภายในบล็อก คล้ายกับคอกทดลองในสุกรขุน ซึ่งสามารถเก็บมูลแยกออก จากปัสสาวะโดยที่ไม่เกิดการปนเปื้อนกันได้ ลักษณะคอกตัดแปลงที่ใช้เก็บมูลและปัสสาวะสุกรพ่อพันธุ์ และแม่พันธุ์ แสดงในภาพที่ 2

3.3.3 การตัดแปลงคอกคลอดเพื่อการเก็บมูลและปัสสาวะของสุกรแม่พันธุ์ตั้งท้องสัปดาห์ที่ 16 และแม่พันธุ์เลี้ยงลูกสัปดาห์ที่ 1 และสัปดาห์ที่ 2

ลักษณะคอกคลอดจะเป็นแบบยกพื้นสูง การตัดแปลงคอกคลอดเพื่อให้สะดวกในการเก็บ มูลและปัสสาวะ ทำได้โดยการใช้ แผ่นพลาสติกใส เนื้อหนาและมีความทนทานไม่ขาดง่าย โดยชิง พลาสติกไว้ใต้คอกสุกร เพื่อรองรับปัสสาวะที่ไหลลงสู่พื้นคอกด้านล่าง ดังแสดงในภาพที่ 3

3.4 อุปกรณ์อื่นๆ

3.4.1 เครื่องชั่งน้ำหนักสุกรระบบดิจิตอล ยี่ห้อ iconix รุ่น FX31 (ดังภาพที่ 4)

3.4.2 กรงตัดแปลงเพื่อต่อพ่วงกับเครื่องชั่งน้ำหนักสำหรับชั่งน้ำหนักสุกร

3.4.3 เครื่องชั่งน้ำหนัก อาหารสุกร มูลและปัสสาวะเป็นเครื่องชั่งแบบสปริงที่รับน้ำหนักได้ไม่ เกิน 7 กิโลกรัม ซึ่งบอกน้ำหนักได้ละเอียดโดย 1 ซีดเท่ากับ 20 กรัม

3.4.4 ถังเก็บรวบรวมมูลและปัสสาวะ

3.4.5 ที่ตักผงพลาสติกสำหรับใช้ตักมูลและปัสสาวะ

3.4.6 ตะแกรงและผ้าขาวบางสำหรับกรองปัสสาวะ

3.4.7 ขวดพลาสติกสำหรับใส่ปัสสาวะ ขนาด 240 มิลลิลิตร และสามารถแช่แข็งได้

3.4.8 ถังพลาสติกสำหรับเก็บตัวอย่างมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ค่าความสกปรกขนาด 4x6 นิ้ว ซึ่งเป็นถุงสำหรับใส่ของแช่แข็งได้

3.4.9 กรดซัลฟูริก เข้มข้น 18 นอร์มัล เพื่อรักษาสภาพไนโตรเจน ในปัสสาวะสุกร

3.4.10 ตู้แช่แข็งสำหรับเก็บรักษาตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์

3.5 วิธีกรวิจัย

3.5.1 การเก็บปริมาณมูลและปัสสาวะในสุกรขุน

การทดลองเก็บปริมาณสิ่งขับถ่ายของสุกรขุนแบ่งเป็น 2 ช่วงคือ

3.5.1.1 ช่วงการปรับตัว (preliminary period)

ซึ่งนำนักสุกรแต่ละตัวก่อนนำเข้าคอกทดลองและหลังจากเสร็จสิ้นการทดลอง ให้สุกรขุนชินกับการอยู่คอกเดี่ยวใช้เวลา 3 วัน แล้วซึ่งอาหารตามปริมาณที่แสดงไว้ในเรื่องการจัดการเกี่ยวกับอาหารทุกตัว เนื่องจากสุกรขุนถูกเลี้ยงในคอกรวมมาก่อน จึงต้องมีการสังเกตพฤติกรรมของสุกร ซึ่งวันแรก ที่สุกรอยู่คอกเดี่ยว สุกรจะไม่ค่อยกินอาหาร จึงมีการให้อาหารเท่าที่สุกรกินได้ รวมทั้งต้องมีการสังเกต การขับถ่ายของสุกรด้วย สุกรขุนจะเคยชินกับการขับถ่ายเมื่อมีคนเข้ามาในโรงเรือนเพื่อให้อาหารในเวลาเช้า ซึ่งเจ้าหน้าที่ประจำแต่ละโรงเรือนจะมาให้อาหารสุกรในเวลาประมาณ 07.00 น. ซึ่งในช่วงเวลานี้ สุกรส่วนใหญ่จะมีการขับถ่ายมูลและปัสสาวะในช่วงเวลานี้มีปริมาณที่มาก และเวลาสุกรขับถ่าย มันจะถอยหลังเอาก้นมาชนประตูคอกแล้วจึงขับถ่าย ซึ่งสามารถใช้ถังรองรับมูลและปัสสาวะได้โดยทันที ช่วงเวลากลางวันสุกรจะขับถ่ายในปริมาณที่ไม่มากนัก และทุกครั้งที่สุกรตกใจก็จะมีอาการขับถ่ายเช่นกัน ในช่วงหลังเวลา 17.00 น. ซึ่งเป็นเวลาที่เจ้าหน้าที่ดูแลสุกรแต่ละโรงเรือนเลิกงาน และจะปิดประตูโรงเรือน ในช่วงเวลานี้เป็นต้นไปสุกรจะมีการขับถ่ายน้อยลง และในช่วงเวลากลางคืนสุกรจะนอนและไม่ขับถ่าย แต่สุกรบางตัวจะขับถ่ายในช่วงกลางคืนด้วยแต่ปริมาณไม่มากนัก สังเกตได้จากการเข้ามาปฏิบัติงานในเวลา 06.00 น. จะยังไม่มีสิ่งขับถ่ายอยู่ในคอกทดลอง

3.5.1.2 ช่วงการเก็บข้อมูล (collection period) ทำการซึ่งนำหน้าอาหารที่ให้สุกร (ดังที่แจ้ง

ในการจัดการเรื่องอาหาร) โดยในการให้อาหารสุกรขุน ปกติผู้ดูแลจะให้อาหารเพียงวันละครั้ง แต่ในการศึกษานี้ผู้วิจัยได้ทำการแบ่งอาหารให้ 2 ครั้ง เนื่องจาก คอกทดลองที่ดัดแปลงมีรางอาหาร และมีที่ให้น้ำอัตโนมัติอยู่ในบริเวณเดียวกัน ทำให้อาหารเปียก และเสียหาย

การเก็บรวบรวมสิ่งขับถ่าย ผู้ทดลองเข้าฟาร์มตั้งแต่เวลา 06.00 น. เพื่อเตรียมอุปกรณ์และสารเคมี และรอให้สุกรขับถ่าย หากมีสุกรที่ขับถ่ายแล้วจะใช้ที่ตักผง ตักมูลสุกรใส่ถัง ส่วนปัสสาวะนั้นจะใช้ที่ตักผงตักเอาปัสสาวะ ซึ่งการใช้ที่ตักผงตักเอาปัสสาวะจะตักได้ไม่หมด จึงต้องใช้ฟองน้ำช่วยซับปัสสาวะที่พื้นคอกอีกครั้ง แล้วบีบลงในถังเก็บโดยใช้ผ้าขาวบางกรองเอาปัสสาวะอีกรอบเพื่อให้สามารถเก็บได้ปริมาณเกือบทั้งหมด การใช้ผ้าขาวบางกรองเพื่อไม่ให้มีเศษขนหรือมูลตกลงไปปนกับปัสสาวะถึงที่รองรับปัสสาวะบรรจุกรด ซัลฟูริก (H_2SO_4) เข้มข้น 18 นอร์มัล ครั้งละ 100 มิลลิลิตร เพื่อรักษา

สภาพไนโตรเจนในปัสสาวะ และช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ชั่งน้ำหนักมูล และปัสสาวะที่ขับถ่ายในแต่ละวันของสุกรทุกตัว วันละ 2 เวลา คือ 07.00 และ 17.00 น. เป็นเวลา 2 วัน แล้วบันทึกข้อมูล ในการเก็บปริมาณสิ่งขับถ่ายจากสุกรขณะนี้ ผู้วิจัยได้เฝ้าอยู่ตลอดเวลาตั้งแต่เวลา 06.00 ถึง 18.00 น. เพื่อให้ได้มาซึ่งปริมาณมูลและปัสสาวะเกือบทั้งหมดที่สุกรขับถ่ายต่อตัวต่อวัน

การชั่งน้ำหนักอาหารและชั่งน้ำหนักสิ่งขับถ่าย ใช้เครื่องชั่งน้ำหนักแบบสปริงที่รับน้ำหนักได้ 7 กิโลกรัม ซึ่งเครื่องชั่งจะมีขีดบอกน้ำหนักที่ละเอียด

สุ่มเก็บตัวอย่างมูลและปัสสาวะ ในอัตรา 2 และ 5 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณมูลและปัสสาวะที่สุกรขับถ่ายต่อวัน ในภาชนะที่สามารถปิดผนึกได้ดี นำไปแช่เย็นที่อุณหภูมิต่ำกว่า 4 องศาเซลเซียส เมื่อเสร็จสิ้นการเก็บข้อมูลแล้วนำไปวิเคราะห์ค่าความสกปรกจากสิ่งขับถ่ายของสุกรต่อไป

3.5.2 การเก็บปริมาณมูลและปัสสาวะของสุกรพ่อพันธุ์, แม่พันธุ์ท้องว่าง, แม่พันธุ์ตั้งท้อง สัปดาห์ที่ 1 และแม่พันธุ์ตั้งท้องสัปดาห์ที่ 8

3.5.2.1 การปฏิบัติต่อสุกรก่อนการเก็บข้อมูล

โดยปกติสุกรพ่อพันธุ์จะอยู่คอกเดี่ยวที่มีขนาดกว้างกว่าคอกแม่พันธุ์ แต่เพื่อความสะดวกในการเก็บมูลและปัสสาวะ จึงต้องมีการเคลื่อนย้ายสุกรเพื่อนำมาไว้ในคอกที่ดัดแปลงไว้สำหรับเก็บมูลและปัสสาวะ

สุกรพ่อพันธุ์กลุ่มน้ำหนัก 120-150 กิโลกรัม ซึ่งพ่อพันธุ์ในกลุ่มนี้ใช้รีดน้ำเชื้อเพื่อใช้ในการผสมเทียม การเคลื่อนย้ายจากโรงเรือนพ่อพันธุ์เพื่อมาชั่งน้ำหนัก และเก็บมูลและปัสสาวะในโรงเรือนแม่พันธุ์ที่ติดตั้งเครื่องชั่งน้ำหนักแบบดิจิตอล (ดังภาพที่ 4) ซึ่งมีระยะทางประมาณ 500 เมตร การย้ายสุกรพ่อพันธุ์ออกจากโรงเรือนเพื่อขึ้นรถยนต์ทำได้ยาก และทำให้พ่อพันธุ์เครียดซึ่งอาจส่งผลต่อระบบการผลิตน้ำเชื้อ

เมื่อชั่งน้ำหนักเสร็จแล้ว นำสุกรพ่อพันธุ์ เข้าอยู่ในคอกแม่พันธุ์ที่ดัดแปลงเพื่อเก็บมูลและปัสสาวะ และเพื่อให้พ่อพันธุ์ชินกับคอกที่มีขนาดเล็กกว่าที่เคยอยู่ เป็นเวลา 3 วัน ในช่วงการปรับตัวนี้ ผู้วิจัยต้องทำการสังเกตพฤติกรรมของสุกรเพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้สะดวกยิ่งขึ้น

สุกรพ่อพันธุ์กลุ่มน้ำหนัก 151-180, กลุ่มน้ำหนัก 181-210 และกลุ่มน้ำหนัก 211-240 กิโลกรัม เป็นสุกรพ่อพันธุ์ที่ไม่ได้รีดน้ำเชื้อจะใช้สำหรับการตรวจจسد ซึ่งสุกรกลุ่มเหล่านี้จะประจำอยู่ในแต่ละโรงเรือนแม่พันธุ์ มีคอกนอนอยู่ในโรงเรือนแม่พันธุ์อยู่แล้ว ชินกับการอยู่ในคอกขนาดเดียวกับคอกแม่พันธุ์ จึงสามารถเคลื่อนย้ายสุกรมาชั่งน้ำหนัก และนำมาเข้าคอกเพื่อเก็บมูลและปัสสาวะได้โดยไม่ต้องให้สุกรพ่อพันธุ์ปรับตัว และยังไม่เกิดความเครียดจากการเคลื่อนย้าย

ส่วนสุกรแม่พันธุ์ท้องว่าง, แม่พันธุ์ตั้งท้องสัปดาห์ที่ 1 และแม่พันธุ์ตั้งท้องสัปดาห์ที่ 8 นั้น อยู่คอกเดี่ยวที่มีขนาด 60x220x100 เซนติเมตร อยู่แล้วจึงไม่ต้องการปรับตัวให้ชินคอก สามารถเคลื่อนย้ายสุกรแม่พันธุ์น้ำหนักต่างๆ ดังกล่าว เข้าคอกเพื่อเก็บข้อมูลได้เลย

การชั่งน้ำหนักมีการชั่งก่อนและหลังการทดลอง ซึ่งน้ำหนักตัวสุกรพ่อพันธุ์ และแม่พันธุ์ก่อนการทดลองและหลังการทดลองจะไม่แตกต่างกัน

สังเกตพฤติกรรมของสุกร โดยสุกรจะลุกขึ้นยืนเมื่อจะขับถ่าย จึงทำให้สามารถเก็บมูลและปัสสาวะได้โดยใช้ถังรองรับจากตัวสุกรได้ทันทีก่อนที่สิ่งขับถ่ายจะตกลงพื้น

3.5.2.2 การเก็บรวบรวมมูลและปัสสาวะ

ผู้ทดลองเข้าฟาร์มตั้งแต่เวลา 06.00 น. เพื่อเตรียมอุปกรณ์และสารเคมี ถึงที่รองรับปัสสาวะบรรจุกรด ซัลฟูริก (H_2SO_4) เข้มข้น 18 นอร์มัล ครั้งละ 100 มิลลิลิตร เพื่อรักษาสภาพไนโตรเจนในปัสสาวะและช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์

ให้อาหารสุกรตามที่แสดงไว้ในหัวข้ออาหารทดลอง ในเวลาประมาณ 07.00 น.ให้วันละครั้งโดยการชั่งน้ำหนักอาหารก่อนให้ทุกวันทุกตัว

เก็บรวบรวมมูลและปัสสาวะโดยการใช้ที่ตักผง ตักมูลสุกรใส่ถังรวบรวมไว้ ส่วนปัสสาวะนั้น จะใช้ที่ตักผงตักเอาปัสสาวะ ซึ่งการใช้ที่ตักผงตักเอาปัสสาวะได้ไม่หมด จึงต้องใช้ฟองน้ำซับปัสสาวะที่พื้นคอกอีกครั้ง แล้วบิดฟองน้ำโดยใช้ผ้าขาวบางกรองเอาปัสสาวะอีกรอบเพื่อให้สามารถเก็บได้ปริมาณเกือบทั้งหมด

ชั่งน้ำหนักมูล และปัสสาวะที่ขับถ่ายในแต่ละวันของสุกรทุกตัว วันละ 2 เวลา คือ 07.00 และ 17.00 น. เป็นเวลา 2 วัน แล้วบันทึกข้อมูล ในการเก็บปริมาณสิ่งขับถ่ายจากสุกรสุกรพ่อแม่พันธุ์นี้ ผู้วิจัยได้เฝ้าอยู่ตลอดเวลาตั้งแต่เวลา 06.00 ถึง 18.00 น. จนสามารถทราบช่วงเวลาที่สุกรจะขับถ่ายในแต่ละวัน เพื่อให้ได้มาซึ่งปริมาณมูลและปัสสาวะเกือบทั้งหมดที่สุกรขับถ่ายต่อตัวต่อวัน การชั่งน้ำหนักอาหารและชั่งน้ำหนักสิ่งขับถ่าย ใช้เครื่องชั่งน้ำหนักแบบสปริงที่รับน้ำหนักได้ 7 กิโลกรัม ซึ่งเครื่องชั่งจะมีขีดบอกน้ำหนักที่ละเอียด

สุ่มเก็บตัวอย่างมูลและปัสสาวะ ในอัตรา 2 และ 5 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณมูลและปัสสาวะทั้งหมดในภาชนะที่สามารถปิดผนึกได้อย่างดี นำไปแช่เย็นที่อุณหภูมิต่ำกว่า 4 องศาเซลเซียส เมื่อเสร็จสิ้นการเก็บข้อมูลแล้วนำไปวิเคราะห์ค่าความสกปรกจากสิ่งขับถ่ายจากสุกรพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ต่อไป

3.5.3 การเก็บปริมาณมูลสุกรแม่พันธุ์ตั้งท้องสัปดาห์ที่ 16, แม่พันธุ์เลี้ยงลูกสัปดาห์ที่ 1 และแม่พันธุ์เลี้ยงลูกสัปดาห์ที่ 2

3.5.3.1 การปฏิบัติก่อนการเก็บข้อมูล

แม่พันธุ์ตั้งท้องสัปดาห์ที่ 16 จะถูกย้ายจากเล้าผสม ซึ่งเป็นโรงเรือนที่เป็นสัปดาห์สุดท้ายของการตั้งท้อง และจะมีการเคลื่อนย้ายสุกรไปยังเล้าคลอดซึ่งเป็นคนละโรงเรือนกัน แต่มีเส้นทางเชื่อมต่อโรงเรือนเพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้ายแม่พันธุ์ขึ้นคลอด และย้ายแม่พันธุ์หลังหย่านมลูกแล้วกลับเข้าเล้าผสมพันธุ์ การชั่งน้ำหนักแม่พันธุ์ จะชั่งน้ำหนักแม่พันธุ์ตั้งท้องสัปดาห์ที่ 16 ก่อนขึ้นคลอด จนกระทั่งคลอดลูกและเลี้ยงลูกสัปดาห์ที่ 1 จนกระทั่งถึง เลี้ยงลูกสัปดาห์ที่ 2 เพียงครั้งเดียว เนื่องจากมีความไม่สะดวกในการย้ายสุกรมาชั่งน้ำหนัก และแม่พันธุ์ทุกระยะการผลิตไม่ใช่แม่พันธุ์ตัวเดียวกัน เมื่อชั่งน้ำหนักเสร็จแล้วนำแม่สุกรขึ้นคอกคลอด

ทำการติดตั้งพลาสติก เพื่อรองรับปัสสาวะแม่พันธุ์ โดยการชิงพลาสติกด้านล่างคอกคลอด แล้วใช้คลิปหนีบกระดาษสีดำ ขนาดใหญ่ หนีบยึดพลาสติกให้ติดกับคานเหล็กของคอกคลอด

3.5.3.2 การเก็บรวบรวมมูลและปัสสาวะ

ผู้ทดลองเข้าฟาร์มตั้งแต่เวลา 06.00 น. เพื่อเตรียมอุปกรณ์และสารเคมี ถึงที่รองรับปัสสาวะบรรจุกรด ซัลฟูริก (H_2SO_4) เข้มข้น 18 นอร์มัล ครั้งละ 100 มิลลิลิตร เพื่อรักษาสภาพไนโตรเจนในปัสสาวะ และช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์

ให้อาหารสุกรตามที่แสดงไว้ในหัวข้ออาหารทดลอง ในเวลาประมาณ 07.00 น. ให้วันละ 2 ครั้ง โดยการชั่งน้ำหนักอาหารก่อนให้ทุกครั้งทุกตัว โดยสุกรแม่พันธุ์ตั้งท้องสัปดาห์ที่ 16 และแม่พันธุ์เลี้ยงลูกสัปดาห์ที่ 1 จะได้รับอาหารครั้งละ 1.5 กิโลกรัม ส่วนแม่พันธุ์เลี้ยงลูกสัปดาห์ที่ 2 จะได้รับอาหารครั้งละ 3 กิโลกรัม

เก็บปริมาณมูลและปัสสาวะโดยการใช้ที่ตักผงและเหล็กแฉะมูลสุกร ซึ่งลักษณะพื้นคอกจะเป็นพื้นลวด เมื่อสุกรถ่ายมูลแล้วจะกองอยู่บนพื้นจึงต้องเก็บมูลออกก่อน ส่วนปัสสาวะจะไปรวมกันอยู่ในพลาสติกที่ชิงรองรับไว้ แล้วจึงเทใส่ถังโดยการใส่ตะแกรงและผ้าขาวบางกรองก่อนทุกครั้ง จากการสังเกตสุกรแม่พันธุ์ จะทราบว่า แม่สุกรจะลุกขึ้นยืนเมื่อจะขับถ่าย ซึ่งบางครั้งอาจถ่ายมูลก่อนแล้วจึงปัสสาวะหรืออาจปัสสาวะแล้วจึงถ่ายมูล ผู้วิจัยอยู่เฝ้าเก็บสิ่งขับถ่าย ตั้งแต่เวลา 06.00 ถึง 18.00 น. จึงสามารถเตรียมถังเพื่อรองรับมูล หรือปัสสาวะได้ทันเวลา และได้ปริมาณเกือบทั้งหมดที่สุกรขับถ่ายในช่วงเวลากลางวัน สุกรแม่พันธุ์เลี้ยงลูกจะมีการปัสสาวะในตอนกลางคืนซึ่งปัสสาวะนั้นจะอยู่ในพลาสติกที่รองรับไว้ และ การเก็บรวบรวมมูลและปัสสาวะของสุกรแม่พันธุ์เลี้ยงลูก จะเก็บ

รวบรวมมูลและปัสสาวะของลูกสุกรรวมด้วย เนื่องจากลูกสุกรจะอยู่กับแม่ อย่างอิสระจึงไม่สามารถที่จะแยกเก็บได้

ซึ่่น้ำหนักมูลและปัสสาวะวันละ 2 ครั้ง โดยใช้เครื่องชั่งน้ำหนักแบบสปริงที่รับน้ำหนักได้ไม่เกิน 7 กิโลกรัม ในเวลา 07.00 และ 17.00 น. แล้วทำการจดบันทึกในแต่ละวัน

สุ่มเก็บตัวอย่างมูลและปัสสาวะ ในอัตรา 2 และ 5 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณมูลและปัสสาวะทั้งหมด ใส่ภาชนะที่สามารถปิดผนึกได้อย่างดี นำไปแช่เย็นที่อุณหภูมิต่ำกว่า 4 องศาเซลเซียส เมื่อเสร็จสิ้นการเก็บข้อมูลแล้วนำไปวิเคราะห์ค่าความสกปรกจากสิ่งขับถ่ายจากสุกรพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ต่อไป

3.6 การศึกษาค่าความสกปรกของสิ่งขับถ่ายจากสุกร

ทำการวิเคราะห์ค่าความสกปรกโดยเฉพาะค่าที่กองจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมกำหนดไว้ในมาตรฐานน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร

3.6.1 ความสกปรกที่วิเคราะห์คือ

- 6.1 ค่า pH หรือค่าความเป็นกรดเป็นด่างใช้เครื่องวัดความเป็นกรดต่างของน้ำ (pH meter) แบบ Electrometric Titrator ที่มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า 0.1 หน่วย
- 6.2 ค่า TSS(Total suspended solids) กรองผ่านกระดาษใยแก้ว (Glass Fiber Filter Disc) และอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 103-105 องศาเซลเซียส
- 6.3 ค่า VSS (Volatile Solid) ได้จากการหาค่า TS แล้วนำมาเผาต่อที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส
- 6.4 ค่า COD (Chemical Oxygen Demand) การตรวจสอบค่าซีโอดีใช้วิธีการย่อยสลายโดยโปแตสเซียมไดโครเมต (Potassium Dichomate Digestion) แบบ Close Reflux
- 6.5 ค่า BOD (Biochemical Oxygen Demand) ใช้วิธีการอะไซด์ โมดิฟิเคชัน (Azide Modification) ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 5 วันติดต่อกัน
- 6.6 ค่าไนโตรเจนทั้งหมด (TKN) การตรวจสอบค่าไนโตรเจนในรูป ที่เคเอ็น ใช้วิธีการเคลดาร์ห์ล (Kjeidahl)

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางค่าความสกปรกของของเสียจากสุกรเป็นไปตามวิธีการมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย (วิธีการวิเคราะห์ แสดงในภาคผนวก ก.) ที่เสนอโดย APHA-AWWA-WPCE (1981)

โดยปกติแล้วการวิเคราะห์ค่าความสกปรกของน้ำเสียจะเป็นการวิเคราะห์จากตัวอย่างน้ำ โดยทันที หากยังไม่ได้วิเคราะห์ควรเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C เป็นเวลาไม่เกิน 7 วัน แต่ตัวอย่างที่ได้จากงานทดลองนี้ในทางปฏิบัติไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้ทันที จึงต้องเก็บตัวอย่างไว้ในตู้แช่ที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 4 °C เป็นเวลา 4 เดือนในขณะที่เก็บข้อมูลในฟาร์มสุกร ซี.พี. จอมทอง และหลังจากนั้นทำการเคลื่อนย้ายตัวอย่างมาเก็บและทำการวิเคราะห์ โดยการแช่แข็ง ที่ ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พร้อมทำการวิเคราะห์ อีก 3 เดือน

การ pH ของของเสียจากสุกรทุกระยะการผลิตทำการวัดจากบ่อรวมน้ำเสียของโรงเรือนสุกร ก่อนที่จะไหลลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย เนื่องจากการเก็บตัวอย่างมูลและปัสสาวะเพื่อใช้ในการวิเคราะห์พารามิเตอร์อื่นๆ ต้องใช้ กรดซัลฟูริก รักษาสภาพไนโตรเจนให้คงอยู่ ดังนั้นเมื่อเติม กรดซัลฟูริก ลงไปอาจทำให้ ความเป็นกรดต่างของน้ำเสียเปลี่ยนไป และอาจไม่ใช่ค่า pH ที่แท้จริง การทดลองนี้จึงต้องมีการวัดค่า pH ณ จุดที่ของเสียไหลไปรวมกัน

อัตราส่วน มูล /ปัสสาวะ /น้ำ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ตัวอย่าง คิดจาก สุกรปัสสาวะเป็นกิโลกรัมของมูล และใช้น้ำ 10 ลิตร/ตัว/วัน (กรมควบคุมมลพิษ, 2542) เป็นกิโลกรัมของสิ่งขับถ่ายรวม โดยอัตราส่วนตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์ค่าความสกปรกแต่ละกลุ่ม ดังต่อไปนี้

สุกรขุน

กลุ่มน้ำหนัก 10-20 อัตราส่วน 1 / 3.1 / 5.9

กลุ่มน้ำหนัก 21-30 อัตราส่วน 1 / 3.4 / 4.8

กลุ่มน้ำหนัก 31-40 อัตราส่วน 1 / 3.0 / 4.7

กลุ่มน้ำหนัก 41-50 อัตราส่วน 1 / 3.3 / 3.9

กลุ่มน้ำหนัก 51-60 อัตราส่วน 1 / 2.7 / 3.3

กลุ่มน้ำหนัก 61-70 อัตราส่วน 1 / 6.5 / 1.9

กลุ่มน้ำหนัก 71-80 อัตราส่วน 1 / 6.2 / 1.4

กลุ่มน้ำหนัก 81-90 อัตราส่วน 1 / 7.0 / 1.1

กลุ่มน้ำหนัก 91-100 อัตราส่วน 1 / 5.2 / 1.5

สุกรพ่อพันธุ์

กลุ่มน้ำหนัก 120-150 อัตราส่วน 1 / 1.8 / 2.5

กลุ่มน้ำหนัก 151-180 อัตราส่วน 1 / 1.7 / 2.3

กลุ่มน้ำหนัก 181-210 อัตราส่วน 1 / 1.8 / 2.3

กลุ่มน้ำหนัก 211-240 อัตราส่วน 1 / 1.6 / 1.9

สุกรแม่พันธุ์ท้องว่าง

กลุ่มน้ำหนัก 120-150	อัตราส่วน	1 / 5.5 / 1.6
----------------------	-----------	---------------

กลุ่มน้ำหนัก 151-180	อัตราส่วน	1 / 10.3 / 1.1
----------------------	-----------	----------------

กลุ่มน้ำหนัก 181-210	อัตราส่วน	1 / 5.8 / 0.9
----------------------	-----------	---------------

กลุ่มน้ำหนัก 211-240	อัตราส่วน	1 / 7.0 / 1.4
----------------------	-----------	---------------

สุกรแม่พันธุ์ตั้งท้องสัปดาห์ที่ 1

กลุ่มน้ำหนัก 120-150	อัตราส่วน	1 / 6.5 / 1.3
----------------------	-----------	---------------

กลุ่มน้ำหนัก 151-180	อัตราส่วน	1 / 7.9 / 1.2
----------------------	-----------	---------------

กลุ่มน้ำหนัก 181-210	อัตราส่วน	1 / 6.0 / 1.1
----------------------	-----------	---------------

กลุ่มน้ำหนัก 211-240	อัตราส่วน	1 / 7.2 / 1.0
----------------------	-----------	---------------

สุกรแม่พันธุ์ตั้งท้องสัปดาห์ที่ 8

กลุ่มน้ำหนัก 120-150	อัตราส่วน	1 / 4.0 / 1.9
----------------------	-----------	---------------

กลุ่มน้ำหนัก 151-180	อัตราส่วน	1 / 6.6 / 1.3
----------------------	-----------	---------------

กลุ่มน้ำหนัก 181-210	อัตราส่วน	1 / 6.0 / 1.3
----------------------	-----------	---------------

กลุ่มน้ำหนัก 211-240	อัตราส่วน	1 / 8.4 / 1.0
----------------------	-----------	---------------

สุกรแม่พันธุ์ตั้งท้องสัปดาห์ที่ 16

กลุ่มน้ำหนัก 151-180	อัตราส่วน	1 / 9.0 / 1.1
----------------------	-----------	---------------

กลุ่มน้ำหนัก 181-210	อัตราส่วน	1 / 5.6 / 1.2
----------------------	-----------	---------------

กลุ่มน้ำหนัก 211-240	อัตราส่วน	1 / 5.3 / 1.0
----------------------	-----------	---------------

สุกรแม่พันธุ์เลี้ยงลูกสัปดาห์ที่ 1

กลุ่มน้ำหนัก 120-150	อัตราส่วน	1 / 9.4 / 1.3
----------------------	-----------	---------------

กลุ่มน้ำหนัก 151-180	อัตราส่วน	1 / 16.0 / 1.0
----------------------	-----------	----------------

กลุ่มน้ำหนัก 181-210	อัตราส่วน	1 / 8.0 / 1.0
----------------------	-----------	---------------

กลุ่มน้ำหนัก 211-240	อัตราส่วน	1 / 6.7 / 1.0
----------------------	-----------	---------------

สุกรแม่พันธุ์เลี้ยงลูกสัปดาห์ที่ 2

กลุ่มน้ำหนัก 120-150	อัตราส่วน	1 / 5.2 / 1.2
----------------------	-----------	---------------

กลุ่มน้ำหนัก 151-180	อัตราส่วน	1 / 5.0 / 1.0
----------------------	-----------	---------------

กลุ่มน้ำหนัก 181-210	อัตราส่วน	1 / 4.8 / 0.9
----------------------	-----------	---------------

กลุ่มน้ำหนัก 211-240	อัตราส่วน	1 / 4.5 / 1.0
----------------------	-----------	---------------

สมการที่ใช้คำนวณปริมาณสิ่งสกปรกของสุกรต่อตัวต่อวัน

$$\text{ปริมาณสิ่งสกปรก (กรัม/วัน)} = \frac{(A+B+C) \times D}{1,000}$$

- เมื่อ
- A= ปริมาณมูล (กก./วัน)
 - B= ปริมาณปัสสาวะ (กก./วัน)
 - C= อัตราการเกิดน้ำเสีย (10 ลิตร/ตัว/วัน)
 - D= ค่าความสกปรกที่วิเคราะห์ได้ (มิลลิกรัม/ลิตร)

สมการที่ใช้คำนวณปริมาณก๊าซชีวภาพ

$$G = \text{Kg VS-input} \times \text{Gas yield}$$

3.7 การวิเคราะห์ผลการทดลอง

นำข้อมูลต่างๆ ที่ได้ไปวิเคราะห์ ANOVA และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยตามวิธี Duncan's new multiple range Test และนำข้อมูลบางส่วนไปหาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวของสุกร ขนาด น้ำหนักต่างๆ กับปริมาณมูลและปัสสาวะ และค่าสัมประสิทธิ์ Regression (จรัญ, 2523)

3.8 สถานที่ที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยและรวบรวมข้อมูล

ฟาร์มสุกร C.P. จอมทอง อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ เป็นฟาร์มสุกร G.P. ที่ผลิตสุกร เพื่อการค้า และทำการวิเคราะห์องค์ประกอบทางค่าความสกปรก ณ ห้องปฏิบัติการหน่วยบริการ ก๊าซชีวภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่

3.9 ระยะเวลาการทดลอง

ใช้เวลาในการทดลอง 8 เดือน ตั้งแต่เดือน มิถุนายน 2545-มกราคม 2546



ภาพที่ 3.1 ลักษณะของคอกทดลองสุกรขุน



ภาพที่ 3.2 ลักษณะคอกทดลองของสุกรพ่อ-แม่พันธุ์



ภาพที่ 3.3 ลักษณะคอกทดลองของสุกรแม่พันธุ์เลี้ยงลูก



ภาพที่ 3.4 ลักษณะของเครื่องชั่งน้ำหนักสุกร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © Chiang Mai University
All rights reserved