**บทที่ 3**

**วิธีดำเนินการวิจัย**

**3.1 วัสดุและอุปกรณ์**

 1. ยีสต์ขนมปัง (Barker yeast)

 2. ยีสต์แอลกอฮอล์(Alcohol yeast)

 3.น้ำตาลทรายแดง

 4. กากน้ำตาล

 5.เกลือ

 6. ปั้มลมออกซิเจน

 7. ถังพลาสติกขนาดบรรจุ 1,500 ลิตรจำนวน 1 ใบและขนาดบรรจุ 70 ลิตร จำนวน 1 ใบ

 8. ปั้มน้ำไดโวขนาด 1 นิ้ว

 9. ผ้าพลาสติกไวนิลขนาด กว้าง 3.5 เมตรx ยาว 4.5 เมตร

 10. กระสอบ

 11. น้ำสะอาด

 12. พรีมิกซ์

 13. ปุ๋ยยูเรีย

 14. หัวมันสำปะหลังสด

 15. อาหารสำเร็จรูปโปรตีนไม่ต่ำกว่า 20%

**3.2 ขั้นตอนการผลิตหัวมันสำปะหลังสดหมักยีสต์**

 1.ชั่งน้ำตาลทรายแดงจำนวน1.กิโลกรัม ผสมในน้ำสะอาดปริมาตร 5ลิตร ทำการละลายให้เข้ากัน

 2. เติมยีสต์จำนวน 5กิโลกรัมลงในสารละลายน้ำตาลแดงและผสมขยี้ให้เป็นเนื้อเดียวกันปล่อยทิ้งไว้เป็นเวลา 10 นาที

 3. เตรียมสารละลายกากน้ำตาล + ยูเรีย เพื่อเป็นอาหารเลี้ยงยีสต์ดังนี้

 3.1เติมน้ำสะอาดลงในถังพลาสติกที่เตรียมไว้จำนวนปริมาตร 1,000 ลิตร

 3.2ชั่งยูเรียจำนวน 20กิโลกรัม + กากน้ำตาลจำนวน 50 กิโลกรัม เทลงในถังพลาสติก ขนาด 1,500 ลิตรที่เตรียมไว้และผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน

 4. เมื่อครบเวลาที่กำหนด 10 นาที ทำการเทหัวเชื้อน้ำยีสต์ที่เลี้ยงไว้ ลงในถังพลาสติกขนาด1,500 ลิตร และใช้ปั้มลมเพื่อเติมออกซิเจนหรือใช้ไว้กวนบ่อยๆเพื่อให้ยีสต์กระจายทั่วอาหารเลี้ยงเชื้อเป็นเวลาอย่างน้อย1ชั่วโมง

 5. กระสอบที่เตรียมไว้ควรมีหัวมันสำปะหลังสดประมาณ 6,000 กิโลกรัม(6 ตัน)โดยทำการกระจายให้ทั่วถังหมักและเมื่อครบเวลาที่กำหนดใช้ปั้มน้ำไดโวดูดน้ำหมักยีสต์ที่เตรียมไว้ฉีดพ่นลงในหัวมันในถังหมักและผสมให้เข้ากันด้วยวิธีการต่างๆของแต่ละฟาร์ม โดยพยายามกระจายน้ำหมักให้ทั่วถังหมัก

 6. ปิดด้วยพลาสติกไวนิลให้สนิทและหมักไว้เป็นเวลาอย่างน้อย 30 วัน และเมื่อครบเวลาที่กำหนดแล้วนำไปเลี้ยงสัตว์ต่อไป

**3.3 อุปกรณ์การทดลอง**

 1. โรงเรือน

 2. สุกรรุ่นลูกผสมสามสายพันธุ์เพศผู้ (ตอน) 8 ตัว

 3. นิ๊ปเปิ้ลอัตโนมัติ

 4. รางอาหาร

 5. เครื่องชั่งน้ำหนัก

 6. กระสอบและถุงพลาสติก

 7. ถังบรรจุน้ำ

* 1. **วิธีการทดลอง**

 **3.4.1 เตรียมโรงเรือน**

 **1.1 ทำความสะอาดโรงเรือนและอุปกรณ์ภายในโรงเรือน**

1.2**ตรวจสอบความแข็งแรงของโรงเรือน**

 3.4.2**แยกลูกสุกรที่จะทำการทดลองก่อนการทำการทดลอง** 14**วัน เพื่อให้ปรับสภาพให้คุ้นเคยกับโรงเรือนและอาหาร**

 3.4.3**ดำเนินการทดลอง**

3.4.3.1**ชั่งน้ำหนักก่อนทำการทดลอง**

3.4.3.2**ให้อาหารทุกเช้าและเย็น**

3.4.3.3**สุกรกินน้ำสะอาดแบบนิ๊ปเปิ้ลอัตโนมัติ**

3.4.3.4**ทำการชั่งสุกรทุก**1**สัปดาห์ตามแต่ละทรีทเมนต์**

3.4.3.5**เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการวิเคราะห์ทางสถิติ**

3.4.3.6**ทำความสะอาดคอกทุกเช้า -เย็น**

**3.5** การวางแผนการทดลอง

 **การทดลองครั้งนี้ใช้แผนการทดลองแบบเปรียบเทียบประชากรที่อิสระต่อกัน**(Group T-test)**โดยมีสัตว์ทดลองคือสุกรสามสายพันธุ์ได้แก่** Duroc x Large white x Landrace**เพศผู้ และแบ่งสัตว์ทดสอบออกเป็นกลุ่มละๆ 4 ตัว ซึ่งมีจำนวนสัตว์ทดสอบทั้งหมดจำนวน 8 ตัว โดยมีทรีทเมนต์ทดสอบเปรียบเทียบประเภทหัวมันสำปะหลังสดหมักยีสต์**(*Saccharomycess.cerevisiae***) ยีสต์ประเภททำขนมปัง**(Barker.yeast)**และยีสต์ประเภทผลิตแอลกอฮอล์** (Brewer yeast)**ร่วมกับอาหารข้น 2 บริษัท ซึ่งมีทรีทเมนต์ทดสอบดังนี้**

 ทรีทเมนต์ที่ 1 **หัวมันสำปะหลังสดหมักยีสต์ชนิดสายพันธุ์ผลิตแอลกอฮอล์** 50 **เปอร์เซ็นต์**

  **+ อาหารข้นบริษัทเจริญโภคภัณฑ์ซีพี** 50**เปอร์เซ็นต์**

 ทรีทเมนต์ที่ 2 **หัวมันสำปะหลังสดหมักยีสต์ชนิดสายพันธุ์ทำขนมปัง** 50 **เปอร์เซ็นต์**

 **+ อาหารข้นบริษัทเบทาโกร**50 **เปอร์เซ็นต์**

ผังการทดลอง **(Lay out)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| T1 | A | A | A | A |
| T2 | B | B | B | B |

**3.6** การเก็บและรวบรวมข้อมูล

 **จากการศึกษาผลของแหล่งพลังงานต่างชนิดกันต่ออัตราการเจริญเติบโตของสุกรรุ่นลูกผสมสามสายพันธุ์ผู้ทำการศึกษาให้เก็บรวบรวมข้อมูลของการเจริญเติบโตของสุกรดังต่อไปนี้**

 3.6.**1 ชั่งน้ำหนักก่อนการทดลองและขณะทำการทดลอง**

 **ก่อนนำสุกรเข้าทำการทดลองกลุ่มผู้ศึกษาได้ชั่งน้ำหนักสุกรทั้ง**8**ตัวโดยได้จดบันทึกน้ำหนักของสุกรแต่ละตัวและในขณะที่ทำการทดลองผู้ศึกษาได้ชั่งน้ำหนักของสุกรสัปดาห์ละ** 1**ครั้งพร้อมเก็บข้อมูลไว้เพื่อเปรียบเทียบกับน้ำหนักของสุกรก่อนทำการทดลองเป็นจำนวน**9 **สัปดาห์**

 3.6.2**ชั่งปริมาณอาหารที่กิน**

 **ปริมาณที่กินได้มีความจำเป็นต่อการผลิตสุกร เนื่องจากเป็นข้อมูลที่นำมาทำการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตในการผลิตสุกรและยังเป็นข้อมูลที่ผู้เลี้ยงสามารถนำมาคำนวณการกินอาหารของสุกรในแต่ละครั้งได้สามารถใช้สูตรในการคำนวณได้ดังนี้**

 **ปริมาณการกินได้ = น้ำหนักชั่งอาหารเริ่มต้น (กรัม) – น้ำหนักอาหารที่เหลือ (กรัม)**

 3.6.3**อัตราการเจริญเติบโต**

 **อัตราการเจริญเติบโตมีความสำคัญต่อการผลิตสุกรรุ่น ซึ่งการวัดการเจริญเติบโตสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การวัดขนาดของร่างกาย** (Body size) **การวัดความยาวของลำตัว** (Body length ) **การวัดความสูงหน้าไหล่** (Witerh high) **และการวัดขนาดรอบอก** (Heart girth) **แต่ที่นิยมกันมากที่สุดคือการใช้น้ำหนักตัวเป็นเกณฑ์การคำนวณตลอดระยะและการเลี้ยงหรือน้ำหนักตัวต่อวัน**(Average Daily Gain ; ADG) **สามารถนำมาอัตราการเจริญเติบโตได้ดังนี้**

 **น้ำหนักตัวสุดท้าย-น้ำหนักเริ่มต้น (กิโลกรัม)**

 **อัตราการเจริญเติบโต = ———————————————————------------——————**

 **จำนวนวันที่เลี้ยง(วัน)**

3.6.4**ปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวัน**(Feed intake per body per day: FI)

**ปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวัน = จำนวนอาหารที่กินทั้งหมด**

 **จำน**วนหมูทั้งหมด x จำนวนวัน

 3.6.5**อัตราการแลกเนื้อ**

 **อัตราการแลกเนื้อมีเป้าหมายในการผลิตสุกรรุ่น ให้มีเนื้อที่มีคุณภาพดีโตเร็ว เพื่อประหยัดเวลาและอาหารสัตว์ที่โตเร็วจะมีอัตราการแลกเนื้อและน้ำหนัก** (Feed ConversionRatio; FCR) **คือการใช้ปริมาณอาหารน้อยในการเพิ่มน้ำหนักสัตว์** 1**หน่วย ทำให้ผู้เลี้ยงได้กำไรมาก ซึ่งผู้ทำการศึกษาได้นำเอาอัตราการแลกเนื้อมาคำนวณในการทดลอง**

**อัตราการแลกเนื้อ = น้ำหนักอาหารที่ใช้ไป(กรัม)**

 **น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น (กรัม)**

**3.7** การวัดและการบันทึกผลการทดลอง

3.7.1 **วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของหัวมันสำปะหลังหมักยีสต์และ อาหารผสมสำเร็จรูป คือโปรตีน**(CP) **สารประกอบไนโตรเจนที่ไม่ใช่โปรตีน**(Non-Protein Nitrogen**หรือ** NPN)**เถ้า**(Ash)**และเยื่อใย** (CF) **โดยวิธีประมาณ**(Proximate analysis) (AOAC, 1990)

 **3.7.2 ทำการบันทึกปริมาณการให้อาหารสำเร็จรูปและกากมันสำปะหลังหมักยีสต์โดยชั่งน้ำหนักอาหารก่อนให้และชั่งอาหารที่เหลือก่อนที่จะให้อาหารเวลาถัดไป**

 3.7.3 **ทำการชั่งน้ำหนักสุกรทุกตัวโดยทำการชั่งน้ำหนักสุกรเริ่มต้นก่อนการทดลองและน้ำหนักสุกรสุดท้ายหลังการทดลอง**

 ประสิทธิภาพการใช้อาหาร(Feed Efficiency: FE)

ประสิทธิภาพของอาหาร (Feed Efficiency หรือ Feed per Gain) เป็นการวัดความสามารถของอาหาร 1 กิโลกรัมที่ทำให้สุกรเพิ่มน้ำหนักกี่กิโลกรัมเป็นค่าสัดส่วนกลับของอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อสุกรที่มีค่าประสิทธิภาพของอาหารสูงจะสามารถเพิ่มน้ำหนักตัวได้สูงกว่าเมื่อได้รับอาหารเท่ากัน(คือเท่ากับหนึ่งกิโลกรัม)สัตว์ที่มีพันธุ์ที่มีศักยภาพในการเจริญเติบโตสูงมักสามารถเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักเพิ่มต่ำกว่าเนื่องจากมีประสิทธิภาพในการใช้อาหารได้สูงกว่าสุกรที่โตช้า

 ประสิทธิภาพการใช้อาหาร=น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น (กิโลกรัม)

 ปริมาณอาหารที่กิน (กิโลกรัม)

 3.7.4 เมื่อเลี้ยงครบ62 วัน คำนวณหาต้นทุนค่าอาหารที่ใช้และทำการสรุปค่าใช้จ่ายของอาหารที่ใช้เลี้ยงในแต่ล่ะกลุ่มการทดลอง

 ต้นทุนค่าอาหาร (Feed Cost)

 ต้นทุนค่าอาหาร = ปริมาณอาหารที่กิน (กิโลกรัม) x ราคาอาหาร (บาท)

**3.8 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ**

 นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดจากการทดลองมาวิเคราะห์ตามแผนการทดลองแบบสุ่ม Group T-Test และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของแต่ละทรีทเมนต์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป (SAS, 1998)