# บทที่ 3

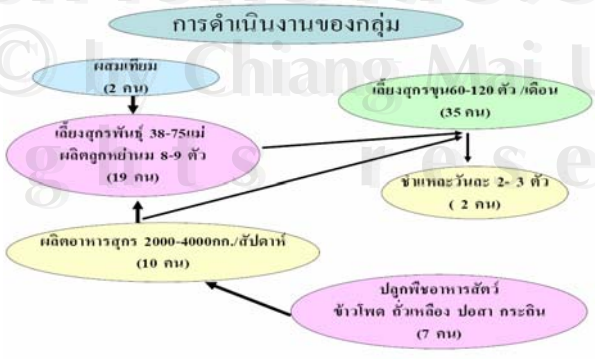
## อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

เนื่องจากวิทยานิพนธ์เรื่องนี้มีทั้งส่วนงานพัฒนาและงานศึกษาวิจัย โดยงานทั้ง 2 ส่วนนี้ได้ทำควบคู่กันไป งานพัฒนาบางส่วนสามารถดำเนินการได้ทันที แต่บางส่วนโดยเฉพาะอย่างยิ่งการเพิ่มศักยภาพและการประยุกต์ใช้วัตถุดิบในท้องถิ่นเป็นอาหารสุกร จำเป็นต้องอาศัยผลการศึกษาซึ่งทั้งในห้องปฏิบัติการและการเลี้ยงสุกรในภาคสนาม จึงต้องทำส่วนนี้ให้เสร็จสิ้นก่อน จากนั้นจึงนำผลไปส่งเสริมเผยแพร่ให้แก่เกษตรกรเพื่อใช้ในระบบการผลิตจริง หลังจากนั้นจึงได้ทำการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนในวงกว้าง ดังนั้นจึงขอกล่าวถึงงานในแต่ละส่วนดังนี้

**ก. การพัฒนาระบบผลิตสุกรและการสร้างความเข้มแข็งทางวิชาการให้แก่เกษตรกร**

1. จัดตั้งกลุ่มย่อยตามความสามารถของเกษตรกร จำนวน 6 กลุ่ม มีแผนการดำเนินงานของกลุ่มดังภาพ 6 และ มีหน้าที่ดังนี้

| กลุ่ม | หน้าที่ |
|---|---|
| ปลูกพืชอาหารสัตว์ | ผลิตวัตถุดิบอาหารสัตว์ให้กลุ่มผลิตอาหารผสม |
| ผลิตอาหารผสม | ผลิตอาหารผสมให้กลุ่มลี้ยงสุกรขุนและสุกรพันธุ์ |
| ผสมเทียม | ผสมพันธุ์สุกรให้กับสมาชิกและเกษตรกรทั่วไป |
| เลี้ยงสุกรพ่อแม่พันธุ์ | ผลิตลูกสุกรขุนให้กลุ่มเลี้ยงสุกรขุน |
| เลี้ยงสุกรขุน | ผลิตสุกรขุนให้กับกลุ่มตลาด |
| การตลาดซึ่งทำหน้าที่ชำแหละและจำหน่ายสุกร | จำหน่ายเนื้อสุกรของสมาชิกในกลุ่ม |

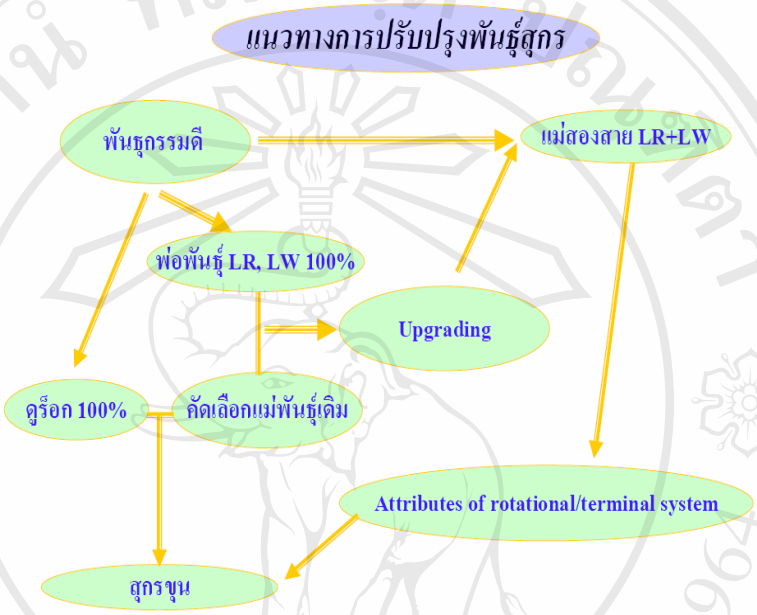



**ภาพ 6** แผนผังการดำเนินงานของกลุ่ม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

กิจกรรมที่ทำในส่วนนี้ได้แก่

1.1. นำสุกรสายเลือดดีจากบริษัทใหญ่ที่มีการผลิตสุกรพันธุ์เชิงการค้าเข้ามาปรับปรุงพันธุ์โดยวิธี upgrading และใช้ระบบการผสมพันธุ์แบบ Attributes of rotational/terminal system (Bourdon, 2000) ดังแผนภาพ 7




**ภาพ 7** แผนผังการปรับปรุงพันธุ์สุกร

1.2. ทำการเก็บข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับอัตราการเจริญเติบโต และคุณภาพซาก (ความหนามันสันหลังและพื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน) ก่อนและหลังการปรับปรุงพันธุ์

1.3. ให้ความรู้ด้านอาหารสัตว์ พร้อมทั้งฝึกอบรมการคำนวณสูตรอาหารสุกรโดยใช้โปรแกรมเอสอีฟีด (SE feed) รวมทั้งทำการทดสอบความรู้ของเกษตรกรก่อนและหลังการฝึกอบรม

1.4. สาธิตและฝึกการผลิตอาหารสุกรให้แก่เกษตรกร เพื่อให้สามารถผลิตขายในกลุ่มได้ ทำการบันทึกข้อมูลการผลิต การคำนวณต้นทุนกำไรและการจัดระบบบัญชี

1.5. ปรับปรุงสภาพคอกและทำแก๊สชีวภาพตามแนวทางของ Rodriguez *et al.* (1999) โดยดัดแปลงให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสภาพพื้นที่

1.6. จัดการด้านการตลาดโดยวางแผนการผลิตสุกรให้สามารถชำแหละและจำหน่ายได้อย่างสม่ำเสมอ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**ข. ศึกษาวิจัยการเพิ่มศักยภาพและการประยุกต์ใช้วัตถุดิบในท้องถิ่นเป็นอาหารสุกร**

**1. การศึกษาในห้องปฏิบัติการ**

**1. 1. ศึกษาระยะเวลาการนึ่งข้าวโพดที่เหมาะสมและทดสอบการย่อยได้ของวัตถุแห้งด้วยวิธี *in vitro***

พัฒนาอุปกรณ์และศึกษาระยะเวลาการนึ่งข้าวโพดโดยใช้ถังเหล็กที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 45 ซม. สูง 70 ซม. ความจุประมาณ 80 ลิตร แบบมีฝาปิด ดัดแปลงให้ด้านล่างบรรจุน้ำและมีตะแกรงรองรับเมล็ดข้าวโพดให้พ้นจากผิวน้ำ ใส่เมล็ดข้าวโพดให้เต็มถังซึ่งจะบรรจุได้ประมาณ 50 กก. ตรงกลางมีตะแกรงทรงกระบอก เจาะรูโดยรอบเพื่อให้ไอน้ำผ่านขึ้นมาสัมผัสกับเมล็ดข้าวโพดได้ทั่วถึง ใช้เวลาในการนึ่งนาน 0, 10, 20, 30 และ 40 นาที นับจากไอน้ำเริ่มปรากฏที่ด้านบนของถัง แต่ละช่วงเวลา ทดลอง 4 ซ้ำ จากนั้นนำไปตากแดดให้แห้งเป็นเวลาประมาณ 3 ชั่วโมง แล้วนำมาบดให้ละเอียด และทดสอบการย่อยได้ด้วยเอนไซม์ pepsin – pancreatin วิธีวิเคราะห์แสดงในภาคผนวกที่ 2

วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล (Analysis of variance) ตามแผนการทดลองแบบ Completely randomized design (Steel and Torrie, 1984) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Tukey's Studentized Range (HSD) Test

**1. 2. ศึกษาระยะเวลาการนึ่งที่เหมาะสมในการลดสาร Trypsin inhibitor ในถั่วเหลือง**

ศึกษาระยะเวลาการนึ่งถั่วเหลืองโดยใช้อุปกรณ์ และวิธีการเดียวกันกับ ข้อ 1.1 โดยใส่เมล็ดถั่วเหลืองให้เต็มถังซึ่งจะใส่ได้ประมาณ 50 กก. แล้วทำการนึ่งเป็นเวลา 0, 15, 25, 35 และ 45 นาที นับจากไอน้ำเริ่มปรากฏที่ด้านบนของถัง ทำ 4 ซ้ำ หลังจากนั้นนำไปตากแดดให้แห้ง ทำการทดสอบความสุก ด้วยวิธี Urease test (Velp, 1995) ดังรายละเอียดแสดงในภาคผนวก 3

**1. 3 การทำใบปอสาหมักใบกระถินหมักและการตรวจสอบปริมาณสารมิโมซีน**

ทำการหมักปอสา โดยผสมใบปอสาที่หั่นแล้วกับรำละเอียด ร้อยละ 20 บรรจุในถังที่มีฝาปิดล็อค เก็บไว้เป็นเวลา 21 วัน นอกจากนี้ทำการหมักใบกระถินด้วยวิธีเดียวกัน รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก 4

เก็บตัวอย่างใบกระถินหมักมาตรวจหาปริมาณสารมิโมซีนรวม โดยได้รับความอนุเคราะห์จากกองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ ดังรายละเอียดภาคผนวก 5 เปรียบเทียบค่าดังกล่าวกับใบกระถินแห้งอบที่อุณหภูมิ 60°ซ เป็นเวลา 36 ชั่งโมง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

**2. การศึกษาในฟาร์มเลี้ยงสัตว์** มีการทดลองต่าง ๆ ดังนี้

**2. 1. หาการย่อยได้และค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ของข้าวโพดนึ่งในสุกรเล็ก**

ใช้สุกรลูกผสมสองสาย (Landrace x Large White) เพศผู้ตอน จำนวน 4 ตัว น้ำหนัก 13 ± 0.82 กิโลกรัม เลี้ยงบนกรงหาการย่อยได้แบบดัดแปลงทำด้วยเหล็กเส้นขนาด 3 หุน กรงละ 1 ตัว ให้สุกรได้รับข้าวโพดนึ่งบดด้วยเครื่องบดเนื้อผ่านตะแกรงขนาด 0.5 มิลลิเมตร โดยให้กินอาหารเดี่ยวแบบเต็มที่ วันละ 2 เวลา คือ เวลา 06.30 น. และ 16.30 น. ให้สุกรมีระยะเวลาในการปรับตัว 4 วัน แล้วทำการเก็บข้อมูลเป็นเวลา 4 วัน โดยบันทึกปริมาณอาหารที่กิน ปริมาณมูลและปัสสาวะทั้งหมดที่ขับออก โดยวิธีเก็บแยกจากอาหารใช้ตาข่ายมุ้งลวดและถุงพลาสติกดำรองใต้กรง ภาชนะที่เก็บปัสสาวะเป็นขวดพลาสติกขนาด 1 ลิตร บรรจุ กรดซัลฟูริก ($H_2SO_4$) เข้มข้น 25% w/w จำนวน 25 มิลลิลิตร เพื่อช่วยกันการสูญเสียไนโตรเจนในรูปของแอมโมเนีย นำสิ่งขับถ่ายที่ได้เก็บไว้ที่อุณหภูมิ -20 °ซ เพื่อรอการวิเคราะห์โดยในกรณีของมูลหาค่าวัตถุแห้ง โปรตีน[1/] ไขมัน เยื่อใย เถ้าและพลังงานรวม ส่วนของปัสสาวะวิเคราะห์เฉพาะค่าพลังงาน ทำการคำนวณหาค่าการย่อยได้ของโภชนะและค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ (ME) ตามสูตร เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการคำนวณสูตรอาหารต่อไป

$$\text{การย่อยได้ของโภชนะ (\%)} = \frac{[\text{โภชนะที่กิน (กรัม)} - \text{โภชนะที่ขับออกในมูล (กรัม)}]}{\text{โภชนะที่กิน (กรัม)}} \times 100$$

$$\text{พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (ME, Kcal/kg DM)} = \frac{[\text{พลังงานที่กิน (Kcal)} - \text{พลังงานที่ขับออกในมูล (Kcal)} - \text{พลังงานที่ขับออกในปัสสาวะ (Kcal)}]}{\text{อาหารที่กิน (กิโลกรัมวัตถุแห้ง)}} \times 100$$

**2. 2. การใช้ข้าวโพดนึ่งทดแทนปลายข้าวในอาหารสุกรเล็ก**

ใช้สุกรลูกผสมสองสาย (Landrace x Large White) เพศผู้ตอน จำนวน 24 ตัว น้ำหนักเริ่มต้น 13 ± 0.22 กิโลกรัม แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 4 ซ้ำ ๆ ละ 2 ตัว ให้แต่ละกลุ่มได้รับอาหารทดลอง (ตาราง 14) ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม (มีปลายข้าวและกากถั่วเหลืองเป็นหลัก)

กลุ่มที่ 2 ใช้ข้าวโพดนึ่งทดแทนปลายข้าว 80%

กลุ่มที่ 3 ใช้ข้าวโพดนึ่งทดแทนปลายข้าว 100%

---

[1/] โปรตีนในมูล วิเคราะห์โดยใช้มูลสดเพื่อป้องกันการสูญเสียไนโตรเจนขณะอบมูลให้แห้ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ทำการทดลองเป็นเวลา 28 วัน บันทึกและคำนวณสมรรถภาพการผลิต (ปริมาณอาหารที่กิน อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน อัตราแลกน้ำหนัก)

วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลตามแผนการทดลองแบบ Completely randomized design (Steel and Torrie, 1984) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Tukey's Studentized Range (HSD) Test

**2. 3. การใช้ปอสาหมักและกระถินหมักทดแทนกากถั่วเหลืองในสูตรอาหารสุกรรุ่นและสุกรขุน**

ใช้สุกรลูกผสม 2 สาย (Landrace x Large White) เพศผู้ตอน จำนวน 24 ตัว น้ำหนักเริ่มต้น 33 ± 0.59 กก. แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 4 ซ้ำ ๆ ละ 2 ตัว ให้แต่ละกลุ่มได้รับอาหารทดลอง ดังนี้ (ตาราง 15)

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม (มีปลายข้าว ข้าวโพด และกากถั่วเหลืองเป็นหลัก)
กลุ่มที่ 2 ในช่วงน้ำหนัก 30 - 50 กก. ใช้กระถินหมัก 3% และปอสาหมัก 3%
ในช่วงน้ำหนัก 50 - 90 กก. ใช้กระถินหมัก 6% และปอสาหมัก 6%
กลุ่มที่ 3 ในช่วงน้ำหนัก 30 - 50 กก. ใช้กระถินหมัก 6%
ในช่วงน้ำหนัก 50 - 90 กก. ใช้กระถินหมัก 12%

บันทึกและคำนวณสมรรถภาพการผลิต (ปริมาณอาหารที่กิน อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน อัตราการแลกน้ำหนัก) และคุณภาพซาก เช่น เปอร์เซ็นต์ซาก พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน และความหนามันสันหลัง (Loon, 1978) แล้ววิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติเช่นเดียวกับข้อ 2.2.

**2.5. การใช้ถั่วเหลืองนึ่งแทนปลาป่นและกากถั่วเหลืองในอาหารสุกรรุ่น - ขุน**

ใช้สุกรลูกผสมสามสาย (Landrace x Large White x Duroc) คละเพศ น้ำหนักเริ่มต้นประมาณ 22 ± 0.35 กิโลกรัม เพศผู้ตอนจำนวน 12 ตัว และเพศเมีย จำนวน 12 ตัว แต่ละเพศแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 4 ซ้ำ ให้แต่ละกลุ่มได้รับอาหารทดลอง (ตาราง 16) ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม (ปลายข้าว ข้าวโพดและกากถั่วเหลืองเป็นหลัก)
กลุ่มที่ 2 ใช้ถั่วเหลืองนึ่งทดแทนกากถั่วเหลืองในอาหารสุกรรุ่น – ขุน
กลุ่มที่ 3 ใช้ถั่วเหลืองนึ่งทดแทนกากถั่วเหลือง และปลาป่นในอาหารสุกรรุ่น – ขุน

ทำการทดลองเป็นเวลา 73 วันบันทึกและคำนวณสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพซาก เช่นเดียวกับข้อ 2. 4 วิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติเช่นเดียวกับข้อ 2. 2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

**ตาราง 14** สูตรอาหารที่ใช้ในการทดลองการใช้ข้าวโพดนึ่งแทนปลายข้าวในอาหารสุกรเล็ก

| วัตถุดิบ | ควบคุม | ข้าวโพดนึ่ง 80% | ข้าวโพดนึ่ง 100% |
|---|---|---|---|
| ปลายข้าว | 60.70 | 12.41 | - |
| ข้าวโพดนึ่ง | - | 49.60 | 62.51 |
| รำละเอียด | 6.00 | 6.00 | 6.00 |
| ปลาป่น | 5.00 | 5.00 | 5.00 |
| กากถั่วเหลือง | 21.20 | 18.96 | 18.51 |
| ถั่วเหลืองนึ่ง | 5.00 | 6.00 | 6.00 |
| ไลซีน | 0.10 | 0.13 | 0.16 |
| เมทไธโอนีน | 0.05 | 0.10 | 0.12 |
| เกลือ | 0.20 | 0.20 | 0.2 |
| ไดแคลเซียมฟอสเฟต | 1.20 | 1.10 | 1.00 |
| พรีมิกซ์รุ่น-ขุน | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| รวม | 100 | 100 | 100 |
| **โภชนะจากการคำนวณ** | | | |
| โปรตีน, % | 20.00 | 20.00 | 20.00 |
| ME, Kcal/kg | 3360.26 | 3360.48 | 3361.72 |
| Ca, % | 0.78 | 0.74 | 0.71 |
| Total P, % | 0.60 | 0.66 | 0.67 |
| Available P, % | 0.40 | 0.41 | 0.40 |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

**ตาราง 15** สูตรอาหารสุกรรุ่นและขุนที่ใช้กระถินหมัก และปอสาหมักทดแทนกากถั่วเหลือง

| น้ำหนักสุกร | 20 - 50 กก. | | | 50 - 75 กก. | | | >75 กก. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| วัตถุดิบ | ควบคุม | ก 3% + ป 3% | ก 6% | ควบคุม | ก 6% + ป 6% | ก 12% | ควบคุม | ก 6% + ป 6% | ก 12% |
| ปลายข้าว | 26.92 | 19.65 | 19.30 | 15.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 13.00 | 13.00 |
| ข้าวโพด | 20.00 | 20.00 | 20.00 | 30.40 | 17.44 | 15.21 | 63.42 | 51.81 | 49.89 |
| ข้าวโพดนึ่ง | 20.00 | 20.00 | 20.00 | 32.00 | 34.00 | 34.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| รำละเอียด | 6.00 | 6.00 | 5.25 | 6.00 | 6.00 | 6.00 | 6.00 | 6.00 | 6.00 |
| ปลาป่น | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 |
| กากถั่วเหลือง | 22.13 | 9.30 | 9.65 | 11.53 | 1.58 | 3.85 | 11.51 | 0.08 | 2.17 |
| ถั่วเหลืองนึ่ง | 0.00 | 14.00 | 15.00 | 0.00 | 10.00 | 10.00 | 0.00 | 12.00 | 12.00 |
| กระถินหมัก[1] | 0.00 | 3.00 | 6.00 | 0.00 | 6.00 | 12.00 | 0.00 | 6.00 | 12.00 |
| ปอสาหมัก[2] | 0.00 | 3.00 | 0.00 | 0.00 | 6.00 | 0.00 | 0.00 | 6.00 | 0.00 |
| ไลซีน | 0.00 | 0.05 | 0.05 | 0.17 | 0.20 | 0.17 | 0.17 | 0.20 | 0.17 |
| เมทไธโอนีน | 0.00 | 0.05 | 0.05 | 0.10 | 0.08 | 0.07 | 0.10 | 0.10 | 0.07 |
| เกลือ | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.35 |
| ไดแคล ฯ | 1.10 | 1.10 | 1.00 | 2.10 | 2.00 | 2.00 | 2.10 | 2.10 | 2.00 |
| พรีมิกซ์รุ่น-ขุน | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.35 |
| รวม | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| **โภชนะจากการคำนวณ** | | | | | | | | | |
| โปรตีน, % | 18.00 | 18.00 | 18.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 |
| ME, Kcal/kg | 3360.26 | 3294.94 | 3296.80 | 3265.69 | 3297.94 | 3266.97 | 3141.00 | 3139.70 | 3141.97 |
| Ca, % | 0.78 | 0.62 | 0.63 | 0.80 | 0.80 | 0.83 | 0.81 | 0.81 | 0.83 |
| Total P, % | 0.60 | 0.61 | 0.62 | 0.66 | 0.68 | 0.74 | 0.69 | 0.67 | 0.74 |
| Available P, % | 0.36 | 0.37 | 0.37 | 0.46 | 0.46 | 0.47 | 0.46 | 0.48 | 0.48 |

[1/] กระถินหมัก (ก) ประกอบด้วยกระถินสดผสมรำละเอียด 20 % หมักในถังพลาสติกที่มีฝาปิดล็อคได้ เก็บไว้อย่างน้อย 21 วัน

[2/] ปอสาหมัก (ป) ทำเช่นเดียวกับกระถินหมักแต่ใช้ใบปอสาแทนใบกระถิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

**ตาราง 16** สูตรอาหารสุกรรุ่น - ขุนที่ใช้ถั่วเหลืองนึ่งแทนกากถั่วเหลืองและปลาป่น

| น้ำหนักสุกร | 20 - 50 กก. | | | 50 - 75 กก. | | | > 75 กก. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| วัตถุดิบ | ควบคุม | FFSB + fish | FFSB | ควบคุม | FFSB + fish | FFSB | ควบคุม | FFSB + fish | FFSB |
| ปลายข้าว | 26.92 | 22.78 | 19.72 | 15.00 | 13.00 | 13.00 | 14.00 | 6.00 | 4.00 |
| ข้าวโพด | 20.00 | 20 | 20.00 | 30.40 | 41.04 | 40.93 | 63.42 | 69.25 | 69.21 |
| ข้าวโพดนึ่ง | 20.00 | 20 | 20.00 | 32.00 | 21.00 | 19.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| รำละเอียด | 6.00 | 6.00 | 6.00 | 6.00 | 6.00 | 6.00 | 6.00 | 6.00 | 6.00 |
| ปลาป่น | 3.00 | 3.00 | 0.00 | 2.00 | 2.00 | 0.00 | 2.00 | 2.00 | 0.00 |
| กากถั่วเหลือง | 22.13 | 0.00 | 0.00 | 11.53 | 0.00 | 0.00 | 11.51 | 0.00 | 0.00 |
| ถั่วเหลืองนึ่ง | 0.00 | 26.17 | 31.48 | 0.00 | 13.91 | 17.62 | 0.00 | 13.70 | 17.34 |
| ไลซีน | 0.00 | 0.10 | 0.10 | 0.17 | 0.17 | 0.17 | 0.17 | 0.17 | 0.17 |
| เมทไธโอนีน | 0.00 | 0.05 | 0.10 | 0.00 | 0.05 | 0.10 | 0.00 | 0.05 | 0.10 |
| เกลือ | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.35 |
| ไดแคล ฯ | 1.10 | 1.10 | 1.70 | 2.10 | 2.10 | 2.50 | 2.10 | 2.10 | 2.50 |
| พรีมิกซ์รุ่น-ขุน | 0.35 | .35 | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.35 |
| รวม | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| **โภชนะจากการคำนวณ** | | | | | | | | | |
| โปรตีน, % | 18.00 | 18.00 | 18.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 | 14.00 |
| ME, Kcal/kg | 3360.26 | 3368.89 | 3367.92 | 3265.69 | 3266.55 | 3267.80 | 3141.00 | 3158.53 | 3159.59 |
| Ca, % | 0.78 | 0.61 | 0.60 | 0.80 | 0.81 | 0.81 | 0.81 | 0.81 | 0.81 |
| Total P, % | 0.60 | 0.60 | 0.64 | 0.66 | 0.70 | 0.72 | 0.69 | 0.71 | 0.73 |
| Available P, % | 0.36 | 0.36 | 0.37 | 0.46 | 0.47 | 0.48 | 0.46 | 0.47 | 0.47 |

FFSB = ถั่วเหลืองนึ่ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

**ค. การเผยแพร่ผลงานและถ่ายทอดเทคโนโลยี**

ทำการเผยแพร่ผลจากการวิจัยเชิงบูรณาการนี้ให้แก่เกษตรกร เอกชน หน่วยงานราชการ องค์กรที่มีความสนใจเพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาการผลิตสุกรเชิงบูรณาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการรวมกลุ่มที่เข้มแข็งคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม และพัฒนาไปสู่ระบบการผลิตที่ยั่งยืนได้

**สถานที่ในการดำเนินการวิจัย**

8.1. กลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรรายย่อย บ้านดอนชัย บ้านเฮี้ย และบ้านศาลา ตำบลศิลาแลง อำเภอปัว จังหวัดน่าน

8.2. ห้องปฏิบัติการ คณะวิชาสัตวศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลน่าน

8.3. ห้องปฏิบัติการ ภาควิชาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

**ระยะเวลาดำเนินงานวิจัย**

ประมาณ 12 เดือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved