

ผลของการเสริมหญ้าหวานในสูตรอาหารต่อปริมาณอาหารที่กิน การเจริญเติบโต  
และประสิทธิภาพการใช้อาหารของสุกรดูดนมและสุกรหย่านม

Effects of Stevia Supplementation in the Diets on Feed Intake, Growth Performance  
and Feed Efficiency of Suckling and Weanling Pigs



สมพร เรืองรัมย์

Somporn Ruengram

๑

เลขที่	๖๕๓๖.๕ (๕๓) ๒๕๔๓ (๓)
Bib Key	206297
	25 ม.ค. 2544

วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสัตวศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Master of Science Thesis in Animal Science

Prince of Songkla University

2543

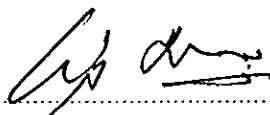
ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลของการเสริมหญ้าหวานในสูตรอาหารต่อปริมาณอาหารที่กิน การเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการใช้อาหารของสุกรดูดนมและสุกรหย่านม

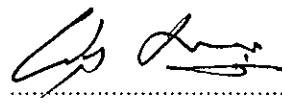
ผู้เขียน นายสมพร เรืองรัมย์

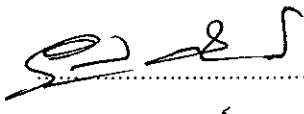
สาขาวิชา สัตวศาสตร์

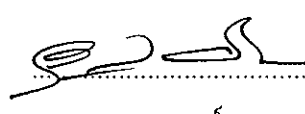
คณะกรรมการที่ปรึกษา

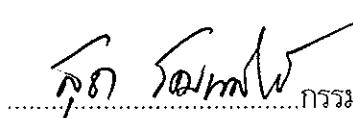
คณะกรรมการสอบ

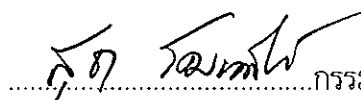
  
.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุธนา ศิริวิชันนุกุล)

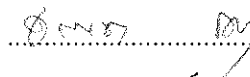
  
.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุธนา ศิริวิชันนุกุล)

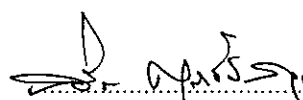
  
.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ อรุณพร อีจู้รัตน์)

  
.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ อรุณพร อีจู้รัตน์)

  
.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุธา วัฒนสิทธิ์)


  
.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุธา วัฒนสิทธิ์)

  
.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ เสาวนิต คูประเสริฐ)

  
.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สนั่น สุภธีรสกุล)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษา ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสัตวศาสตร์



  
.....  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปิติ ทฤษฎีคุณ)  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อวิทยานิพนธ์	ผลของการเสริมหญ้าหวานในสูตรอาหารต่อปริมาณอาหารที่กิน การเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการใช้อาหารของสุกรระยะดุนมและสุกรหย่านม	การเจริญเติบโต
ผู้เขียน	นายสมพร เรืองรัมย์	
สาขาวิชา	สัตวศาสตร์	
ปีการศึกษา	2543	

### บทคัดย่อ

การศึกษาผลของการเสริมหญ้าหวานในสูตรอาหารต่อปริมาณอาหารที่กิน การเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการใช้อาหารของสุกรระยะดุนมและสุกรหย่านม ใช้แผนการทดลองแบบ สปลิตพลอตสุ่ม ภายในบล็อก ประกอบด้วยปัจจัยหลัก (main plot treatment) คือ ระดับการเสริมหญ้าหวานในสูตรอาหารลูกสุกรระยะดุนม 4 ระดับ ได้แก่ 0, 0.2, 0.4 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ (สูตร 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ) เลี้ยงลูกสุกรตั้งแต่อายุ 7 วัน ไปจนกระทั่งหย่านมที่อายุ 21 วัน ด้วยอาหาร 4 สูตรๆละ 5 ครอกๆละ 9 ตัว (เพศผู้ 5 ตัว และเพศเมีย 4 ตัว) ทำการหย่านมแล้วคัดเลือกสุกรเพศผู้ในแต่ละครอกที่มีน้ำหนักใกล้เคียงกันกับน้ำหนักค่าเฉลี่ยของครอกมาครอกละ 2 ตัว สุ่มให้ลูกสุกรได้รับปัจจัยรอง (sub plot treatment) คือ วิธีการให้อาหารมี 2 วิธี ได้แก่  $b_1$  (ไม่สลับสูตรอาหาร) โดยให้ลูกสุกรกินอาหารสูตรมาตรฐาน 1 ตลอดการทดลอง และ  $b_2$  (สลับสูตรอาหาร) โดยให้ลูกสุกรกินอาหารสูตรมาตรฐาน 2 สลับกับสูตรมาตรฐาน 1 ตลอดการทดลอง (56 วัน) ผลการทดลอง พบว่า ลูกสุกรในระยะดุนม (อายุ 7-21 วัน) จะชอบกินอาหารสูตร 2 มากที่สุด ซึ่งเป็นผลให้อัตราการเจริญเติบโตดีที่สุด (216.85 กรัมต่อวัน) เมื่อเปรียบเทียบกับลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 1 (190.00 กรัมต่อวัน) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ปริมาณอาหารที่กินต่อวัน การเลี้ยงสุกรด้วยอาหารสูตร 2 ช่วยกระตุ้นให้ลูกสุกรกินอาหารได้สูงสุด ซึ่งเท่ากับลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 3 (12.36 กรัมต่อวัน) เมื่อเปรียบเทียบกับลูกสุกรที่กินอาหารสูตร 1 (5.93 กรัมต่อวัน) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ในส่วนของประสิทธิภาพการใช้อาหาร พบว่าลูกสุกรที่กินอาหารสูตร 1 ดีที่สุด (0.034) เมื่อเปรียบเทียบกับลูกสุกรที่กินอาหารสูตร 2, 3 และ 4 (0.060, 0.062 และ 0.062 ตามลำดับ) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ส่วนต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม นั้น ลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 1 ต่ำที่สุด (0.43 บาท)

ผลการทดลองของลูกสุกรระยะหลังหย่านม (อายุ 21-56 วัน) พบว่า การไม่สลับสูตรอาหาร และการสลับสูตรอาหารไม่มีผลต่อการกินอาหาร และลักษณะการเจริญเติบโตของลูกสุกรหย่านมที่

เลี้ยงด้วยอาหารเสริมหญ้าหวานระดับต่างๆ กัน และเมื่อศึกษาถึงระดับการเสริมหญ้าหวาน พบว่า ลูกสุกรจะชอบกินอาหารสูตร 3 มากที่สุด ซึ่งเป็นผลให้มีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุด (507.72 กรัมต่อวัน) เมื่อเปรียบเทียบกับลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 1 (419.07 กรัมต่อวัน) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) การเลี้ยงสุกรด้วยอาหารสูตร 3 จะช่วยกระตุ้นให้ลูกสุกรมีปริมาณอาหารที่กินต่อวันสูงที่สุด (747.52 กรัมต่อวัน) เมื่อเปรียบเทียบกับลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 1 (616.82 กรัมต่อวัน) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) ในส่วนของประสิทธิภาพการใช้อาหาร ลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 2 ดีที่สุด (1.43) เมื่อเปรียบเทียบกับลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 1, 3 และ 4 (1.48, 1.47 และ 1.47 ตามลำดับ) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) สำหรับต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม พบว่าลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 1 ต่ำที่สุด (18.49 บาท) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) กับสูตร 4 (20.63 บาท) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) กับสูตร 2 และ 3 (18.64 และ 19.91 บาท ตามลำดับ)

ผลการทดลองของลูกสุกรตั้งแต่ระยะดูคนมไปจนสิ้นสุดหลังหย่านม (อายุ 7-56 วัน) ลูกสุกรจะชอบกินอาหารสูตร 3 มากที่สุด ซึ่งเป็นผลให้มีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุด (418.02 กรัมต่อวัน) เมื่อเปรียบเทียบกับลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 1 (355.05 กรัมต่อวัน) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) การเลี้ยงสุกรด้วยอาหารสูตร 3 จะช่วยกระตุ้นให้ลูกสุกรมีปริมาณอาหารที่กินต่อวันสูงที่สุด (534.40 กรัมต่อวัน) เมื่อเปรียบเทียบกับลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 1 (440.78 กรัมต่อวัน) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) ในส่วนของประสิทธิภาพการใช้อาหารลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 2 ดีที่สุด (1.21) เมื่อเปรียบเทียบกับลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 1, 3 และ 4 (1.25, 1.27 และ 1.26 ตามลำดับ) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ส่วนต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม ลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 1 ต่ำที่สุด (15.61 บาท) เปรียบเทียบสูตร 2, 3 และ 4 (15.71, 17.25 และ 17.61 บาท ตามลำดับ) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

**Thesis Title** Effects of Stevia Supplementation in the Diets on Feed Intake, Growth Performance and Feed Efficiency of Suckling and Weanling Pigs

**Author** Mr.Somporn Ruengram

**Major Program** Animal Science

**Academic Year** 2000

### **Abstract**

This study was on the effects of dietary stevia supplementation on feed intake, growth performance and feed efficiency of suckling and weanling pigs. The split plot in randomized complete block design was used in this experiment. Four levels of sweetness were used, identified as 0, 0.2, 0.4 and 0.6 percentage (diets 1, 2, 3 and 4 respectively), fed from suckling (7 days) to weanling (21 days). There were five litters in each diet. Two male weanlings, average weight of litter, were selected, then set a randomized design, with two feedings per sub plot treatment. One male weanling was fed basal diet 1 continuously, and the other was fed by alternating basal diet 2 and basal diet 1 for 56 days. The result showed that sucklings (aged 7-21 days) preferred diet 2 the most also, this diet resulted in the highest growth performance (216.85 grams per day), when compared to those fed with diet 1 (190.00 grams per day). However, this difference was not statistically significant ( $P>0.05$ ). The study also revealed that feeding sucklings with diet 2 led to the highest level of daily feed intake, equal to those fed with diet 3 (12.36 grams per day), when compared with sucklings fed with diet 1 (5.93 grams per day). However, this finding was not statistically significant ( $P>0.05$ ). As for feed efficiency, it was found that sucklings fed with diet 1 were most efficient (0.034), compared with those reared with diet 2, 3, and 4 (0.060, 0.062, and 0.062 respectively). However, this difference was not statistically significant ( $P>0.05$ ). In terms of the feed cost per 1 kilogram weight gain, the study showed that the cost for feeding sucklings with diet 1 was the lowest (0.43 baht).

The experiment on the weanlings (aged 21-56 days) showed that continuous and alternating feeding had no effect on feed intake and growth performance of weaned pigs fed with various levels of stevia supplementation in the diets. While the result of various levels of stevia supplementation in the diet showed that weaned pigs preferred diet 3 the most which, in turn, led to the highest growth performance (507.72 grams per day), when compared with those fed with diet 1 (419.07 grams per day). The difference found in growth performance was highly significant ( $p < 0.01$ ). Feeding weanlings with diet 3 also resulted in the highest level of daily feed intake during the investigation (747.52 grams per day), when compared to the weanlings raised with diet 1 (616.82 grams per day). This difference was highly significant ( $P < 0.01$ ). Regarding feed efficiency, it was found, though of no statistical significance ( $P > 0.05$ ), that weanlings fed with diet 2 were the best quality (1.43), when compared with those reared with diet 1, 3 and 4 (1.48, 1.47 and 1.47 respectively). Investigations into the feed cost per 1 kilogram weight gain showed that the cost for raising weanlings with diet 1 was the lowest (18.49 baht), which was significantly lower ( $P < 0.05$ ) than that of diet 4 (20.63 baht), but not significantly lower ( $P > 0.05$ ) than those fed diet 2 and 3 (18.64 and 19.91 baht respectively).

The study on the rearing of sucklings and weanlings (aged 7-56 days) revealed that they preferred diet 3 the most thus, significantly leading to the highest growth performance (418.02 grams per day), when compared to those raised with diet 1 (355.05 grams per day) ( $P < 0.01$ ). Feeding sucklings and weanlings with diet 3 significantly resulted in the highest daily feed intake during the investigation (534.40 grams per day), when compared to those raised with diet 1 (440.78 grams per day) ( $P < 0.01$ ). It was found that the feed efficiency of sucklings and weanlings fed with diet 2 was the greatest (1.21), when compared to those fed with diet 1, 3, and 4 (1.25, 1.27, and 1.26 respectively). However, the findings on the difference in feed efficiency were not statistically significant ( $P > 0.05$ ). Finally, the study also showed that the feed cost per 1 kilogram weight gain for sucklings and weanlings fed with diet 1 was significantly lower (15.61 baht), when compared to the cost of those fed with diets 2, 3 and 4 (15.71, 17.25 and 17.61 baht respectively) ( $P < 0.05$ ).

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีด้วยความร่วมมือช่วยเหลือของคณาจารย์ และ บุคคลหลายฝ่าย ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ ผศ.ดร. ยุทธนา ศิริวิธนนุกูล รศ. อรุณพร อีฐรัตน์ และ ผศ. สุธา วัฒนสิทธิ์ ที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำค้นคว้าวิจัย ตลอดจนตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่อง ต่างๆ รศ.ดร. สนั่น ศุภธีรสกุล กรรมการผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย และ รศ. เสาวนิต คูประเสริฐ กรรมการผู้แทนภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ ที่ได้คำแนะนำ และตรวจแก้ไข วิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น คณาจารย์ภาควิชาสัตวศาสตร์ทุกท่านที่ให้คำแนะนำ และติดตามความ ก้าวหน้ามาโดยตลอด บุคลากรหมวดสุกร หมวดอาหารสัตว์ และห้องปฏิบัติการอาหารสัตว์ ภาควิชา สัตวศาสตร์ที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในเรื่องต่างๆ นักศึกษาปริญญาโทสาขาวิชา สัตวศาสตร์ รวมถึงนายทรงยศ สุวรรณนิเวศน์ ที่ให้ความช่วยเหลือด้านการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ คุณสุจินต์ ไทยกลาง เพื่อนๆ รุ่นพี่ และรุ่นน้องทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจด้วยดี ตลอดมา

ขอขอบพระคุณบริษัทไทยดีฟาร์ม จำกัด คุณนิทัศน์ ชันติบัญญัติ ผู้จัดการฟาร์ม และคุณ เบญจมาศ ชูดำ เจ้าหน้าที่สัตวบาลประจำฟาร์ม ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในด้านการเตรียมสัตว์ทดลอง และอำนวยความสะดวกในเรื่องอาหาร และที่พักอาศัยในขณะที่ไปทำการเก็บข้อมูล

สุดท้ายขอขอบพระคุณ นายสุพจน์ นางกมลทิพย์ เรืองรัมย์ และบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่สนับสนุนทุนการวิจัยและค่าใช้จ่ายระหว่างการศึกษานี้ของข้าพเจ้าตลอด มา

คุณประโยชน์ใดๆ อันพึงเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอเป็นเครื่องบูชาพระคุณ บิดา มารดา และคณาจารย์ทุกท่านที่ประสาวิชาความรู้แก่ผู้วิจัยตลอดมา

สมพร เรืองรัมย์

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	(3)
Abstract.....	(5)
กิตติกรรมประกาศ.....	(7)
สารบัญ.....	(8)
รายการตาราง.....	(9)
รายการตารางภาคผนวก.....	(10)
รายการภาพประกอบ.....	(12)
รายการภาพประกอบภาคผนวก.....	(13)
ตัวย่อและสัญลักษณ์.....	(14)
บทที่	
1 บทนำ.....	1
บทนำเรื่อง.....	1
ตรวจเอกสาร.....	2
วัตถุประสงค์.....	11
2 วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง.....	12
วัสดุ และอุปกรณ์.....	12
วิธีการทดลอง.....	17
3 ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง.....	22
4 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	34
สรุป.....	34
ข้อเสนอแนะ.....	35
บรรณานุกรม.....	36
ภาคผนวก.....	43
ประวัติผู้เขียน.....	66



## รายการตาราง

ตารางที่	หน้า
1 จำนวนต่อมรับรสของสัตว์ชนิดต่างๆ.....	2
2 เปรียบเทียบความหวานของสตีวีโอไซด์กับสารหวานชนิดอื่นๆเมื่อใช้น้ำตาลเป็น มาตรฐาน.....	9
3 ส่วนประกอบทางเคมีของหญ้าหวาน.....	14
4 วัตถุประสงค์ที่ใช้เป็นส่วนประกอบของสูตรอาหารมาตรฐาน (สูตรที่ 1 และสูตรที่ 2)..	15
5 ปริมาณโคซนะในสูตรอาหารมาตรฐาน.....	16
6 การจัดแม่สุกรพร้อมลูกในแต่ละครอกที่ทดลองในระยะดูคนม .....	18
7 การจัดลูกสุกรในแต่ละครอกที่ทดลองในระยะหลังหย่านม .....	19
8 ผลการเสริมหญ้าหวานในสูตรอาหารลูกสุกรระยะดูคนม (อายุ 7-21 วัน).....	23
9 ผลการเสริมหญ้าหวานในสูตรอาหารที่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตของลูกสุกร ระยะหลังหย่านม (อายุ 21-56 วัน) เมื่อมีการสลับสูตรอาหาร.....	26
10 ผลของการเสริมหญ้าหวานในสูตรอาหารที่มีผลต่อปริมาณอาหารที่กินและประสิทธิภาพ การใช้อาหารของลูกสุกรระยะหลังหย่านม (อายุ 21-56 วัน) เมื่อมีการสลับสูตรอาหาร.....	28
11 ผลของการเสริมหญ้าหวานในสูตรอาหารที่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตของลูกสุกร ระยะดูคนมถึงหลังหย่านม (อายุ 7-56 วัน) เมื่อมีการสลับสูตรอาหาร.....	30
12 ผลของการเสริมหญ้าหวานในสูตรอาหารที่มีผลต่อปริมาณอาหารที่กินและ ประสิทธิภาพการใช้อาหารของลูกสุกรระยะดูคนมถึงหลังหย่านม (อายุ 7-56 วัน) เมื่อมีการสลับสูตรอาหาร.....	32

## รายการตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยน้ำหนักเริ่มต้นการทดลอง ที่อายุ 7 วัน.....	44
2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยน้ำหนักสิ้นสุดการทดลอง ที่อายุ 21 วัน.....	44
3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น ตลอดการทดลอง.....	45
4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน	45
5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยปริมาณอาหารที่กิน ตลอดการทดลอง.....	45
6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยปริมาณอาหารที่กินต่อวัน	46
7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการใช้อาหาร	46
8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม.....	46
9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยน้ำหนักเริ่มต้นทดลอง ที่อายุ 21 วัน.....	47
10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยน้ำหนักสิ้นสุดการทดลอง ที่อายุ 56 วัน.....	48
11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น ตลอดการทดลอง.....	49
12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน	50
13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยปริมาณอาหารที่กิน ตลอดการทดลอง.....	51
14 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยปริมาณอาหารที่กินต่อวัน	52
15 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการใช้อาหาร	53
16 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม.....	54

รายการตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
17 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยน้ำหนักเริ่มต้นทดลอง ที่อายุ 7 วัน.....	55
18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยน้ำหนักสิ้นสุดการทดลอง ที่อายุ 56 วัน.....	56
19 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น ตลอดการทดลอง.....	57
20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน	58
21 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยปริมาณอาหารที่กิน ตลอดการทดลอง.....	59
22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยปริมาณอาหารที่กินต่อวัน	60
23 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการใช้อาหาร	61
24 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม.....	62
25 การจัดการและโปรแกรมการทำวัคซีนป้องกันโรคสุกร.....	65

## รายการภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
1 ชนิดของสารเพิ่มความหนืด.....	5
2 โครงสร้างของสารสตีโรไซด์และสตีวียอล.....	9
3 ขั้นตอนการผสมอาหารด้วยมือ.....	13

## รายการภาพประกอบภาคผนวก

ภาพภาคผนวกที่	หน้า
1 ลักษณะของต้นหญ้าหวาน.....	63
2 ลักษณะของหญ้าหวานที่อบแห้ง.....	63
3 ลักษณะหญ้าหวานที่บดละเอียดผ่านตะแกรง (sieves) เส้นผ่าศูนย์กลาง 1 มิลลิเมตร.....	63
4 กรงสำหรับชั่งน้ำหนักสุกร (ระยะหลังหย่านม).....	63
5 ลูกสุกรขณะอยู่กับแม่สุกร (ในระยะดูดนม).....	64
6 ลักษณะลูกสุกรขณะอยู่ในกรงทดลอง (ด้านหน้า).....	64
7 ลักษณะลูกสุกรขณะอยู่ในกรงทดลอง (ด้านหลัง).....	64
8 สุกรในช่วงที่เสร็จสิ้นการทดลอง (คอกขุน).....	64

### ตัวย่อและสัญลักษณ์

ARC	=	Agricultural research council
CSP	=	Chloram phenical, sulfa and penicillin
CV	=	Coefficient of variation
DMRT	=	Duncan's multiple range test
IU	=	International unit

# บทที่ 1

## บทนำ

### บทนำเรื่อง

ปัจจุบันนี้การเลี้ยงสุกรแพร่หลายไปทั่วทุกภาคของประเทศไทย เนื่องจากสุกรเป็นสัตว์ที่เลี้ยงง่าย เจริญเติบโตเร็วเลี้ยงส่งตลาดในระยะเวลาที่สั้น กินอาหารเก่งและกินอาหารได้เกือบทุกอย่าง มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อได้ดี ให้ลูกตก เนื้อสุกรมีรสชาติชวนรับประทาน จากคุณสมบัติดังกล่าวจึงทำให้การเลี้ยงสุกรเป็นที่นิยมเลี้ยงทั่วไปตั้งแต่ในระดับครัวเรือน ไปจนถึงการเลี้ยงแบบเป็นฟาร์มขนาดใหญ่ แต่การเลี้ยงสุกรที่จะให้ประสบผลสำเร็จนอกจากจะมีพันธุ์ดี การจัดการฟาร์มดีแล้ว ยังต้องมีอาหารคุณภาพดีและราคาถูก เมื่อประกอบสูตรอาหารแล้วได้อาหารที่ครบถ้วนด้วยคุณค่าทางโภชนาการ และมีความน่ากินสูง โดยเฉพาะปัญหาของลูกสุกรมักมีปัญหาเรื่องของการกินอาหารเพราะอยู่ในช่วงลูกสุกรเพิ่งหัดกินอาหาร จึงไม่คุ้นเคยเหมือนกับการกินน้ำนมแม่ หรือเมื่อมีการเปลี่ยนสูตรอาหารซึ่งมักทำให้สุกรกินอาหารลดลง จึงได้มีการศึกษาค้นคว้าเรื่องการเสริมสารเพิ่มความน่ากิน ซึ่งมีอยู่ในรูปของสารให้กลิ่นและสารเพิ่มรสชาติได้แก่ น้ำตาลชนิดต่างๆ ใช้ผสมในอาหาร โดยเฉพาะอาหารของลูกสุกร เพราะเป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่าลูกสุกรจะตอบสนองต่อกลิ่น และรสหวานในอาหารได้ดี (ลูซีฟ, 2522 ; นวลจันทร์ และอุทัย, 2535 ; Aumaitre, 1980) ซึ่งจะช่วยให้ลูกสุกรมีความอยากกินอาหารมากยิ่งขึ้น

ในด้านการให้อาหารสำหรับเลี้ยงสุกร ได้มีการศึกษาค้นคว้าเพื่อปรับปรุงสูตรอาหารที่ใช้เลี้ยงสุกรให้มีความน่ากินยิ่งขึ้น เช่น ใช้สารแต่งกลิ่นหรือรสสังเคราะห์เพื่อปรับปรุงสูตรอาหาร ต่อมาจึงศึกษาการใช้สารให้ความหวานจากธรรมชาติ นั่นคือ หญ้าหวาน (stevia) ซึ่งเป็นพืชสมุนไพรชนิดหนึ่งที่มีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกาใต้ แถบประเทศปารากวัย และบราซิล (กรมประชาสัมพันธ์, 2523) เป็นพืชที่ใบมีรสหวานสามารถนำมาปรับปรุงสูตรอาหารที่ใช้สำหรับเลี้ยงสุกรได้ สำหรับหญ้าหวานนั้นได้มีการนำมาเผยแพร่และส่งเสริมการปลูกในประเทศไทยเป็นระยะเวลา 20 กว่าปีมาแล้ว มีการจำหน่ายใบหญ้าหวานไปขายยังต่างประเทศ มีการวิจัยหลายด้านของหญ้าหวานในส่วนของคุณสมบัติ พิษวิทยา และประโยชน์ของหญ้าหวาน จึงควรมีการนำหญ้าหวานมาศึกษาเพิ่มเติมเพื่อใช้สำหรับปรุงแต่งรสชาติในอาหารสุกร ซึ่งจะช่วยกระตุ้นให้สุกรกินอาหารได้เพิ่มขึ้นและส่งผลให้อัตราการเจริญเติบโตของสุกร

สูงขึ้นเช่นกัน นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกหญ้าหวานเป็นอาชีพเสริมเพื่อรองรับในด้านอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ได้เป็นอย่างดี

## ตรวจเอกสาร

### 1. การกินอาหารของสัตว์

ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการกินอาหารของสัตว์ คือ

#### 1.1 การรับรส (taste)

การรับรส (taste) และการรับกลิ่น (olfaction) ต่างก็เป็นการรับสารเคมี (chemical senses) ซึ่งมีความสำคัญทางด้านพฤติกรรมของการอยู่รอดและการสืบพันธุ์ของมนุษย์และสัตว์ การรับรสและการรับกลิ่นนี้มีสารเคมีเป็นตัวกระตุ้น สัตว์หลายชนิดใช้การรับสัมผัสสารเคมีเพื่อเป็นแนวทางในการเสาะหาอาหารหรือการสืบพันธุ์ แต่ในมนุษย์อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการรับรสและการรับกลิ่นมีความจำเป็นในการรับอาหารเข้าไปในร่างกายและการรับอากาศหายใจเข้าไป (ชูศักดิ์, 2538) การรับกลิ่นและรสของสัตว์พบว่าเป็นผลมาจากการทำงานของเซลล์ประสาทและตัวรับ ซึ่งเซลล์ประสาทสามารถที่จะแยกแยะตามความแตกต่างของสิ่งที่มากระตุ้นที่ตัวรับได้ เมื่อได้รับการกระตุ้นจากสารเคมีจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีภายในเซลล์เมมเบรน ซึ่งจะมีผลต่อการรับกลิ่นและรส ส่วนขนาดของตัวรับกลิ่นขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์ ทั้งการรับกลิ่นและรสจะมีความสัมพันธ์กัน เช่น คนหรือสัตว์ที่เป็นหวัดจะเสียการรับกลิ่นและรสพร้อมๆกัน (Heath and Plalm, 1978 ; Leibetseder, 1980)

รุ่งชัย (2538) และ Leibetseder (1980) รายงานว่า ความสามารถในการรับรส ซึ่งตัวรับรสคือ ต่อมรับรส (taste bud) ซึ่งพบปกคลุมอยู่ทั่วลิ้น เพดานปาก กล่องเสียง สัตว์ชนิดต่างๆ จะมีจำนวนต่อมรับรสแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์ (ดังแสดงในตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 จำนวนต่อมรับรสของสัตว์ชนิดต่างๆ

ชนิดของสัตว์	จำนวนต่อมรับรส	ชนิดของสัตว์	จำนวนต่อมรับรส
ไก่	24	สุกร	15,000
เบ็ด	200	แพะ	15,000
แมว	473	กระต่าย	17,000
สุนัข	1,706	ลูกโค	25,000
คน	9,000		

ที่มา : Leibetseder (1980)



## 1.2 หน้าที่ของต่อมรับรส

ทวีศักดิ์ (2526) และ รุ่งชัย (2538) รายงานว่า ต่อมรับรสเป็นอวัยวะรับความรู้สึกในการรับรส ลักษณะรูปร่างรีๆ มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1/30 มิลลิเมตร และยาวประมาณ 1/60 มิลลิเมตร เป็นตัวรับรู้ทางเคมี (chemoreceptor) การรับรู้รสจะมีการตอบสนองที่ไว้มากเนื่องจากใน 1 ต่อมรับรสจะมีเส้นใยประสาท (nerve fiber) มารวมกันถึง 50 เส้นใย ในต่อมรับรสจะประกอบด้วยเซลล์ลิ้มรส (taste cell) มากมายโดย 1 เซลล์ลิ้มรสเจริญเติบโตมาจากเซลล์เยื่อบุ (epithelial cell) ประมาณ 20-40 เซลล์มารวมอยู่ เซลล์ลิ้มรสนี้จะมีการแบ่งเซลล์แบบไมโทติก (mitotic division) อยู่ตลอดเวลา โดยเซลล์ลิ้มรสที่มีอายุมากจะอยู่ตรงกลางของต่อมรับรส เซลล์ลิ้มรสมีวงจรชีวิต (life span) ประมาณ 7-10 วัน ในเซลล์ลิ้มรสจะมี taste hair หรือไมโครวิลไล (microvilli) ยื่นออกไปยัง taste pore เพื่อรับสารเคมี ไมโครวิลไลมีความยาวประมาณ 3 ไมครอน และกว้างประมาณ 0.2 ไมครอน ไมโครวิลไลเหล่านี้เชื่อว่าเป็นตัวเพิ่มพื้นที่ในการรับรส เกี่ยวกับตัวรับรสต่างๆ เหล่านี้จะมีความรู้สึกไวต่อการรับรสลดลงเรื่อยๆ เมื่อคนหรือสัตว์อายุมากขึ้น ที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจากจำนวนของต่อมรับรสลดจำนวนลง

## 1.3 ปัจจัยที่มีผลต่อการรับรส

สุธี (2531) รายงานว่า การรับรสมีปัจจัยที่เกี่ยวข้อง คือ

1. กลิ่น ถ้าความสามารถในการรับกลิ่นเสียไป ความสามารถในการรับรสก็จะลดลง
2. อุณหภูมิ ถ้ามีความร้อนจัดหรือเย็นจัดเกิดขึ้น จะทำให้ความสามารถในการรับรสลดลง
3. ความสามารถในการระเหยของสารภายในปาก สารใดระเหยได้ดีแม้ปริมาณน้อยแต่มีกลิ่นแรงก็มีผลต่อการรับรส
4. ความหยาบและอนุภาคของอาหารก็มีผลต่อการรับรส
5. ขึ้นอยู่กับตัวสัตว์ หรือตัวบุคคลเอง

## 1.4 ความสัมพันธ์ระหว่างสูตรโครงสร้างทางเคมีและรสชาติ

สารแต่งกลิ่นรสอาจมีสูตรโครงสร้างทางเคมีแตกต่างกันออกไป เช่น เอสเตอร์ (ester), อัลกอฮอล์ (alcohol) และ อัลดีไฮด์ (aldehyde) เป็นต้น ซึ่งสารพวกนี้จะมีผลต่อการละลาย การแตกตัว และชนิดของไอออน (ions) ที่เกิดขึ้นในน้ำลายทำให้มีความสัมพันธ์กับรสชาติ (สุธี, 2531) รุ่งชัย (2538) รายงานว่า รสของอาหารต่างๆ ที่เข้าสู่ปากจะกระตุ้นตัวรับ (receptor) ในการรับรสคือ ต่อมรับรส ซึ่งรสชาติสามารถแบ่งได้ 4 ประเภท คือ

1. รสเปรี้ยว (sour) เกิดจากไฮโดรเจนไอออน (hydrogen ions) รสเปรี้ยวจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออน บริเวณขอบลิ้นจะตอบสนองรสเปรี้ยวดีที่สุด

2. รสเค็ม (salts) เกิดจากไอออนที่มีประจุบวกของเกลือชนิดต่างๆ (ionized salts) โดยที่เกลือของ  $\text{Na}^+$  และ  $\text{NH}_4^+$  จะให้รสเค็มที่สุด บนผิวของลิ้นจะตอบสนองของรสเค็มได้ดี

3. รสหวาน (sweet) เกิดจากโมเลกุลของกลุ่มไฮดรอกซี (hydroxy group) พวกซัคเคอไรด์, น้ำตาล (sugar), คลอโรฟอร์ม (chloroform), อีลกอฮอล์ (alcohol), กรดแอมิโน (amino acid) และเกลือบางชนิด ส่วนปลายลิ้นจะตอบสนองของรสหวานได้ดี

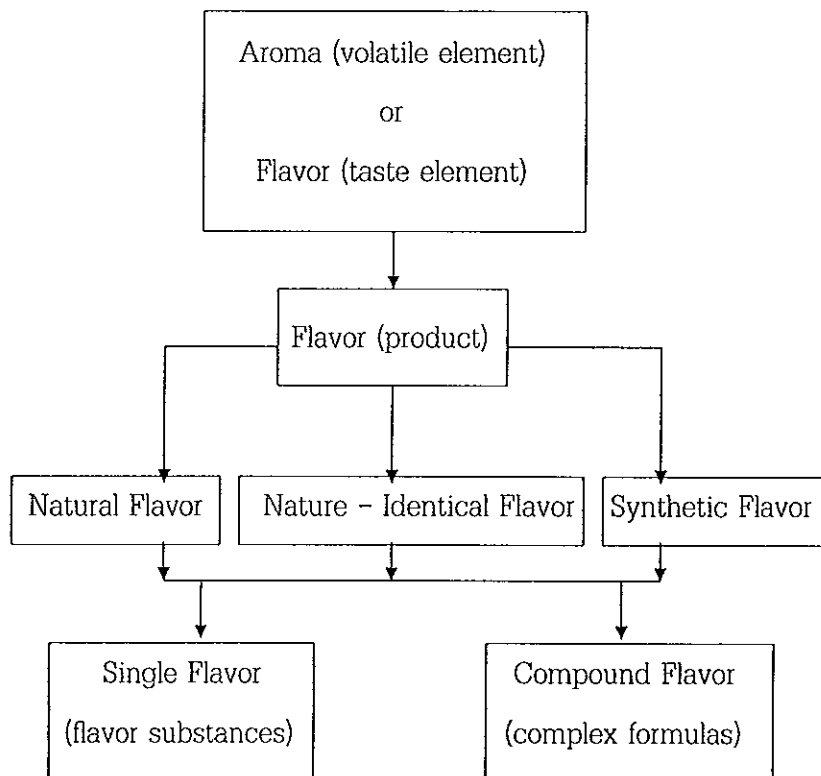
4. รสขม (bitter) เกิดจากการกลุ่มอัลคาลอยด์ (alkaloid) และ long-chain organic molecule ส่วนโคนลิ้นจะตอบสนองของรสขมได้ดี

## 2. ชนิดของสารเพิ่มความน่ากิน

Merory (1968) และ Bradley (1980) รายงานว่า สารเพิ่มความน่ากินที่ใช้เป็นส่วนประกอบในอาหารสัตว์เริ่มแรกได้มีการผลิตขึ้นมาใช้กับอาหารของมนุษย์และต่อมาแพร่หลายไปถึงการให้ผสมลงในอาหารสัตว์เลี้ยง จุดประสงค์เพื่อปรับปรุงรสชาติให้อาหารมีความน่ากินสูงขึ้น ซึ่งสารเพิ่มความน่ากินเหล่านี้แบ่งตามแหล่งที่มาได้หลายประเภท (ดังแสดงในภาพที่ 1)

สารเพิ่มความน่ากินที่พบเห็นอยู่ทั่วไปสามารถแบ่งเป็น 5 ชนิด คือ

1. Aroma คือ สารระเหยที่ให้กลิ่นหอม ซึ่งมีปฏิกิริยาต่อตัวรับกลิ่นของสัตว์
2. Flavor คือ สารที่ให้รสชาติ ซึ่งมีปฏิกิริยาต่อตัวรับรสของสัตว์
3. Natural aroma or flavor คือ ผลผลิตหรือสารสกัดจากพืชหรือสัตว์ และพบอยู่ตามธรรมชาติ
4. Nature-identical aroma or flavor คือ สารที่มีลักษณะทางเคมีและทางกายภาพ ใกล้เคียงกับธรรมชาติ แต่ผลิตกันที่นี้อาจจะสร้างมาจากสารธรรมชาติหรือสารสังเคราะห์ทางเคมี
5. Synthetic aroma or flavor คือ สารที่ได้มาจากการสังเคราะห์ทางเคมี ส่วนใหญ่ได้จากปิโตรเคมี



ภาพที่ 1 ชนิดของสารเพิ่มความนำกิน  
ที่มา : ดัดแปลงจาก Bradley (1980)

### 3. การใช้สารสังเคราะห์เพื่อเพิ่มความนำกินในอาหารสุกร

เป็นที่ทราบกันดีว่า เมื่อมีการหย่านมลูกสุกรจะทำให้ลูกสุกรเกิดความเครียด ทั้งนี้เนื่องจากลูกสุกรจะเปลี่ยนจากการกินน้ำนมแม่มากินอาหารซึ่งประกอบด้วยวัตถุดิบอาหารสัตว์หลายชนิดมาผสมกัน จึงทำให้ลูกสุกรกินอาหารได้น้อย เนื่องจากไม่คุ้นเคยเหมือนกับการกินน้ำนมแม่ จึงได้มีการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสารสังเคราะห์เพิ่มความนำกินในอาหารลูกสุกร (จารุรัตน์, 2528 ; กิจจา และคณะ, 2538) นอกจากนี้ ได้มีผลงานวิจัย รายงานว่า กลิ่นและรสชาติของอาหารมีอิทธิพลต่อการกินอาหารของสัตว์ (Balch and Campling, 1962 ; Baldwin, 1980) ซึ่งลูกสุกรจะตอบสนองต่อกลิ่นนมและรสหวานในอาหาร (นวลจันทร์ และอุทัย, 2535 ; Lavorel *et al.*, 1981) อาหารที่มีรสขมจะทำให้สุกรกินอาหารลดลง (Cheeke, 1980) แต่ถ้าอาหารมีรสหวานจะทำให้สุกรกินอาหารได้มากขึ้น (Hellekant, 1980 ; Panaiotov *et al.*, 1978) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในลูกสุกรจะชอบกินอาหารที่มีรส

หวาน ซึ่งเป็นรสหวานจากน้ำตาลซูโครสจะชอบมากกว่าความหวานจากแหล่งอื่นๆ (Aumaitre, 1980 ; Kornegay, 1977)

การใช้สารเพิ่มความนำกิน นิยมใช้เสริมลงในสูตรอาหารของลูกสุกรดูจนมไปจนถึงสุกรน้ำหนัก 45 กิโลกรัม ซึ่งจะได้ผลดีที่สุดถ้ามีการจัดการเกี่ยวกับตัวลูกสุกรที่ดีและเสริมสารเพิ่มความนำกินในอาหารให้ลูกสุกรกินด้วยแล้วจะทำให้การเจริญเติบโตดีขึ้น ส่วนอาหารของสุกรรุ่นและสุกรขุนก็สามารถเสริมสารเพิ่มความนำกินลงในสูตรอาหารได้ ถ้าพบว่าอาหารที่ใช้เลี้ยงสุกรมีความนำกินต่ำ (Bradley, 1980 ; Robel, 1980 ; Bauer *et al.*, 1981)

ในอาหารของแม่และพ่อสุกร ตามปกติมักจะไม่มีเสริมสารเพิ่มความนำกินลงในอาหาร แต่จะมีความจำเป็นกับแม่สุกรในระยะให้น้ำนมเพราะในระยะนี้แม่สุกรต้องการพลังงานเพื่อสร้างน้ำนมสูง ถ้าเสริมสารเพิ่มความนำกินลงในอาหารของแม่สุกรก็จะมีผลช่วยให้แม่สุกรกินอาหารได้เพิ่มขึ้น จึงทำให้ได้รับพลังงานอย่างเพียงพอ (วินัย, 2529 ; Bradley, 1980 ; Libal *et al.*, 1988)

Zivkovic และคณะ (1980) รายงานว่า ในการทดลองเสริมสารให้กลิ่นและมีรสหวานที่ได้จากการสังเคราะห์ทางเคมี 3 ชนิด มีชื่อทางการค้าว่า SFN<sub>02</sub>, SUM<sub>10</sub> และ PN<sub>36</sub> ในสูตรอาหารของลูกสุกรระยะดูจนมโดยการทดลองนี้ แบ่งอาหารออกเป็น 4 สูตร ดังนี้

1. สูตรควบคุม (ไม่เสริมสารเพิ่มความนำกิน)
2. สูตรเสริม SFN<sub>02</sub> ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์
3. สูตรเสริม SFN<sub>02</sub> ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ + SUM<sub>10</sub> ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์
4. สูตรเสริม PN<sub>36</sub> ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

จากการทดลองพบว่า ลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตรควบคุม, สูตรเสริม SFN<sub>02</sub> ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์, สูตรเสริม SFN<sub>02</sub> ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ + SUM<sub>10</sub> ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ และสูตรเสริม PN<sub>36</sub> ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยวันละเท่ากับ 293, 299, 308 และ 313 กรัมต่อตัว ตามลำดับ และมีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อวันเท่ากับ 138, 164, 174 และ 162 กรัมต่อวัน ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าลูกสุกรที่ได้รับสารเพิ่มความนำกินในอาหารทั้ง 3 สูตร มีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อตัวต่อวันและน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อวันสูงกว่าลูกสุกรที่ไม่ได้เสริมสารเพิ่มความนำกินลงในอาหาร ถึงแม้ว่าเมื่อทดสอบความแตกต่างทางสถิติจะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ )

นวลจันทร์ และอุทัย (2535) รายงานว่า ในการทดลองเสริมสารให้กลิ่นและมีรสหวานในสูตรอาหารลูกสุกรหย่านม โดยการทดลองแบ่งอาหารออกเป็น 4 สูตร ดังนี้

1. กลุ่มควบคุม (ไม่เสริมสารให้กลิ่น)
2. สูตรเสริม Ultrasweet pignectar ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

3. สูตรเสริม Ultrasweet pignectar ระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์

4. สูตรเสริม Pigor magnasweet ระดับ 0.02 เปอร์เซ็นต์

จากการทดลองพบว่า ลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตรควบคุม, สูตรที่เสริม Ultrasweet pignectar ระดับ 0.05 และ 0.1 เปอร์เซ็นต์ และสูตรที่เสริม Pigor magnasweet ระดับ 0.02 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร มีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 0.494, 0.532, 0.525 และ 0.521 กิโลกรัมต่อวัน ประสิทธิภาพการใช้อาหารเท่ากับ 1.6, 1.58, 1.58 และ 1.56 และปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวันเท่ากับ 0.78, 0.84, 0.82 และ 0.81 กิโลกรัมต่อวัน ตามลำดับ พบว่า ลูกสุกรที่ได้รับอาหารที่เสริมสารให้กลิ่นทั้ง 2 ชนิด มีอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน ประสิทธิภาพการใช้อาหารตลอดจนปริมาณอาหารที่กินต่อวันดีกว่าลูกสุกรกลุ่มที่ได้รับอาหารควบคุม แม้ว่าเมื่อทดสอบความแตกต่างทางสถิติแล้วจะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ )

#### 4. การใช้สารหวานธรรมชาติเพื่อเพิ่มความน่ากินในอาหารสุกร

จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า มีการศึกษาเกี่ยวกับสารเพิ่มความน่ากิน โดยใช้น้ำตาลทรายและกากน้ำตาลผสมลงในสูตรอาหารที่ใช้สำหรับเลี้ยงสุกร ในสูตรอาหารที่มีวัตถุดิบอาหารสัตว์มีความน่ากินต่ำ หรือในกรณีที่ย่านมลูกสุกรใหม่ๆ ลูกสุกรที่หัดกินอาหารก็สามารถใช้น้ำตาลทรายผสมในอาหารให้ลูกสุกรกินได้ ซึ่งจะช่วยกระตุ้นการกินอาหารได้ผลเป็นอย่างดี แต่บางครั้งก็มีข้อเสียเช่นกัน ในกรณีที่กากน้ำตาลมีคุณภาพต่ำจะทำให้ลูกสุกรท้องเสียได้ นอกจากนั้นการใช้น้ำตาลทรายและกากน้ำตาลในอาหารชั้นของสุกรเป็นการดึงดูดแมลงวันมาต่อมอาหาร ซึ่งอาจเป็นการนำเชื้อโรคบางชนิดมาสู่ฟาร์มสุกรได้ ต่อมาจึงได้มีการคิดค้นที่จะศึกษาเกี่ยวกับการใช้สมุนไพรให้รสหวานในอาหารสุกร ซึ่งสมุนไพรดังกล่าวคือ หญ้าหวานมาใช้เสริมลงไปในการเลี้ยงสุกรเพื่อเพิ่มความน่ากินของอาหารมากยิ่งขึ้น

##### 4.1 หญ้าหวานและประวัติของหญ้าหวาน

ชื่อสามัญ (common name) : Stevia

ชื่อพฤกษศาสตร์ (scientific name) *Stevia rebaudiana* Bertoni.

ชื่อวงศ์ (family name) : Compositae

หญ้าหวานเป็นพืชที่มีรสหวานตามธรรมชาติ ซึ่งใช้แทนน้ำตาลได้ แหล่งกำเนิดเป็นพืชพื้นเมืองที่อยู่ในประเทศปารากวัย และบราซิล ทวีปอเมริกาใต้ หญ้าหวานเป็นพืชที่ขึ้นเองตามธรรมชาติ มีชื่อเดิมว่า Kaa-he-e (ภาษาปารากวัย) โดยชาวพื้นเมืองใช้ผสมเพิ่มรสหวานในอาหาร เครื่องดื่มและ

ซึ่งเป็นชาติเดิมมานานกว่า 400 ปี มาแล้ว (นันทวัน, 2529 ; Akaishi, 2526 ; Klages, 1951 ; Flecher, 1955 ; Crammer and Ikan, 1986)

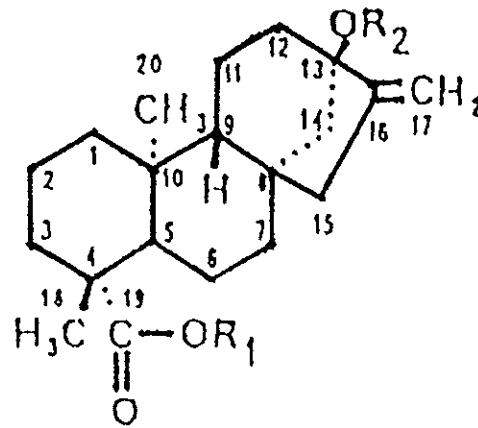
หญ้าหวานได้ถูกนำมาปลูกในประเทศไทย โดยการนำเข้ามาของชาวญี่ปุ่นชื่อ นายเตอิอิชิ ยากิ โดยทำการทดลองปลูกที่นิคมสร้างตนเองเทพา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา เมื่อปี พ.ศ. 2518 แต่ผลผลิตที่ได้ไม่ค่อยดี เพราะหญ้าหวานจะเจริญเติบโตได้ดีในที่สูงกว่าระดับน้ำทะเล 500-700 เมตร ในปี พ.ศ. 2521 จึงได้มีการนำไปปลูกและขยายพันธุ์อย่างแพร่หลายในเขตภาคเหนือของประเทศไทยจนถึงปัจจุบัน (สิบลิลป์, 2524 ; วีระสิงห์, 2526 ; วันดี, 2526)

#### 4.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของหญ้าหวาน

หญ้าหวานมีลักษณะเป็นไม้พุ่มขนาดเล็กคล้ายโหระพาหรือแมงลัก จัดเป็นพวกเดียวกับเบญจมาศ ใบสีเขียวอ่อน ไม่มีกลิ่นเหม็นขี้หรือดม เมล็ดคล้ายเมล็ดแมงลักแต่มีขนาดเล็กกว่า (นิรนาม, 2524 ; พิชัย และคณะ, 2525 ; เอมอร, 2526 ; ชัยฤทธิ์, 2529) ซึ่งในการเก็บหญ้าหวานเพื่อให้ได้สารหวานสูงสุดควรเก็บในช่วงตอนเริ่มออกดอก หรือผลยังไม่สุกก็ได้ วิธีการเก็บใช้วิธีเด็ดด้วยมือ (นันทวัน, 2531 ; พร้อมจิต, 2532 ; ภูมิพิชญ์, 2535)

#### 4.3 สารหวานที่ได้จากหญ้าหวาน

สารหวานที่ได้จากหญ้าหวาน ชื่อว่า สตีวิโอไซด์ (stevioside) ซึ่งเป็น diterpene glycoside (ดังแสดงในภาพที่ 2) ในปี ค.ศ. 1921 ได้มีการยอมรับและตั้งชื่อสารที่ค้นพบโดย The Union Internationale Chimie (พิชัย และคณะ, 2525 ; นิรนาม, 2528 ; กล้านรงค์, 2532) ในใบหญ้าหวานพบว่ามีสารหวาน 8 ชนิดด้วยกัน คือ stevioside, rebaudioside A, B C, D และ E, dulcoside A และ steviobioside (อรุณพร, 2532 ; ด้วง และยุทธศักดิ์, 2533) Moseting และคณะ (1963) รายงานว่า สตีวิโอไซด์ เป็น diterpene glycoside ประกอบด้วย สตีวียอล (steviol) และมีกลูโคส 3 หน่วย สารสตีวิโอไซด์ไม่มีกลิ่น มีรสหวาน สีขาว สามารถรวมกับน้ำได้ง่าย ไมตรี และคณะ (2540) รายงานว่า สตีวิโอไซด์มีน้ำหนักโมเลกุล 804.881 สูตรเคมี  $C_{38}H_{62}O_{18}$  และค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่ลิ้นจะรับรู้รสหวาน (threstold value) อยู่ในขนาด 0.002 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก



ภาพที่ 2 โครงสร้างของสารสตีวิโอไซด์ และสตีวียอล

หมายเหตุ สตีวิโอไซด์  $R_1 = \beta$ -D-Glucopyranosyl ester และ  $R_2 = \beta$ -D-Glucopyranosyl-

(1  $\rightarrow$  2)- $\alpha$ -D-glycopyranoside

สตีวียอล  $R_1$  และ  $R_2 = -H$

ที่มา : ไมตรี และคณะ (2540) และ Buckingham (1994)

พิชัย และคณะ (2525) รายงานว่า สตีวิโอไซด์เป็นสารที่มีความหวานคล้ายคลึงน้ำตาล แต่หวานมากกว่าน้ำตาล (ดังแสดงในตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบความหวานของสตีวิโอไซด์กับสารหวานชนิดอื่นๆ เมื่อใช้น้ำตาลเป็นมาตรฐาน

สารหวาน	ความหวานเปรียบเทียบกับน้ำตาลทราย
ซูโครส (มาตรฐาน)	1 (พิชัย และคณะ ,2525)
ไซเดียม ไชคลาเมต	30 (ทวีชัย, 2538)
สตีวิโอไซด์	300 (วันดี, 2526)
ซันทสกร	350 (อนุชา, 2528)
สาร neohesperidine dihydrochalcone	2,000 (นิรนาม, 2528)

ที่มา : ดัดแปลงจากพิชัย และคณะ (2525)

ความปลอดภัยของการใช้สตีวีโอไซด์มีรายงานผลการทดลองในกระต่ายและหนูพบว่าไม่มีสิ่งผิดปกติที่จะสังเกตเห็นบนร่างกายของสัตว์ทดลอง น้ำหนักตัวและการกินอาหารของสัตว์ทดลองไม่เปลี่ยนแปลง ไม่มีสัตว์ตายระหว่างการทดลอง การศึกษาระดับเซลล์เนื้อเยื่อก็ไม่พบสิ่งผิดปกติ การศึกษาถึงพิษเฉียบพลันและกึ่งเฉียบพลันนี้กระทำโดยนักวิทยาศาสตร์ชาวญี่ปุ่นชื่อ Hiroshi Mitsuhashi และ Akashi (วีรัชย์, 2525)

#### 4.4 ผลของการเสริมหญ้าหวานในอาหารสุกร

สมพร (2540) รายงานว่า ในการทดลองเสริมหญ้าหวานในสูตรอาหารลูกสุกรหลังหย่านม โดยการทดลองแบ่งอาหารออกเป็น 5 สูตร ดังนี้

1. สูตรควบคุม (ไม่เสริมหญ้าหวาน)
2. สูตรควบคุม + หญ้าหวาน 0.2 เปอร์เซ็นต์ ของสูตรอาหาร
3. สูตรควบคุม + หญ้าหวาน 0.4 เปอร์เซ็นต์ ของสูตรอาหาร
4. สูตรควบคุม + หญ้าหวาน 0.6 เปอร์เซ็นต์ ของสูตรอาหาร
5. สูตรควบคุม + หญ้าหวาน 0.8 เปอร์เซ็นต์ ของสูตรอาหาร

จากการทดลองเลี้ยงลูกสุกรหลังหย่านมเป็นเวลา 41 วัน พบว่า ลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตรควบคุม, สูตรที่เสริมหญ้าหวาน 0.2, 0.4, 0.6 และ 0.8 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร มีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 0.396, 0.478, 0.434, 0.467 และ 0.433 กิโลกรัมต่อวัน ประสิทธิภาพการใช้อาหารเท่ากับ 1.92, 1.72, 1.84, 1.86 และ 1.77 กิโลกรัมต่อวัน ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวันเท่ากับ 0.76, 0.83, 0.80, 0.87 และ 0.77 กิโลกรัมต่อวัน ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าลูกสุกรที่ได้รับอาหารที่เสริมหญ้าหวานทั้ง 4 ระดับ มีแนวโน้มว่าประสิทธิภาพการใช้อาหารและปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวันดีกว่าลูกสุกรกลุ่มที่ได้รับอาหารควบคุม และพบว่าสูตรอาหารที่เสริมหญ้าหวาน 0.8 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มที่ทำให้ลูกสุกรกินอาหารลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับสูตรอาหารที่เสริมหญ้าหวานระดับอื่นๆ แม้ว่าเมื่อทดสอบความแตกต่างทางสถิติแล้วจะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่อัตราการเจริญเติบโตต่อวันของลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตรเสริมหญ้าหวานที่ระดับ 0.2 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ ดีกว่าลูกสุกรที่ได้รับสูตรอาหารควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ )



## วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาระดับของการเสริมหญ้าหวานที่เหมาะสมต่อปริมาณอาหารที่กิน การเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการใช้อาหารของลูกสุกรในระยะดูดนม และหลังหย่านม
2. เพื่อศึกษาระดับของการเสริมหญ้าหวานที่เหมาะสมต่อปริมาณอาหารที่กิน การเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการใช้อาหารของสุกรหลังหย่านม เมื่อมีการเปลี่ยนสูตรอาหาร และเปรียบเทียบวิธีการให้อาหารแบบไม่สลับสูตรอาหาร กับสลับสูตรอาหาร

## บทที่ 2

### วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

#### วัสดุ และอุปกรณ์

##### 1. สัตว์ทดลอง

ในระยะดุนนมใช้สัตว์ทดลองซึ่งเป็นลูกสุกรลูกผสม 3 สายเลือดที่เกิดจากแม่สุกรลูกผสม พันธุ์ลาร์จไวท์-แลนด์เรซ ผสมกับพ่อพันธุ์ดอร์ค จำนวน 20 ครอก (180 ตัว คละเพศ) โดยแต่ละครอกจะมีลูกสุกร 9 ตัว ลูกสุกรทุกตัวได้รับการฉีดธาตุเหล็กและฉีดวัคซีนต่างๆ ตามโปรแกรมที่กำหนด (แสดงในตารางภาคผนวกที่ 25) และจะทำการหย่านมลูกสุกรเมื่ออายุ 21 วัน ในระยะหลังหย่านม ใช้สุกรลูกผสม 3 สายเลือดชุดเดียวกันกับที่ทดลองในระยะดุนนมจำนวน 40 ตัว เป็นเพศผู้ทั้งหมด สัตว์ทดลองนี้เป็นสุกรของฟาร์มเอกชน บริษัทไทยดีฟาร์ม จำกัด อำเภอรัตนภูมิ จังหวัดสงขลา

##### 2. หนุ่้าหวาน

หนุ่้าหวานที่ใช้ในงานทดลอง นำมาจากไร่ราชวดี อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งอยู่ในสภาพแห้งแล้วระดับหนึ่ง และอบแห้งอีกครั้งที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ส่วนประกอบทางเคมีของหนุ่้าหวานได้แสดงไว้ในตารางที่ 3

##### 3. อาหารมาตรฐาน

อาหารมาตรฐาน 2 สูตร คือ

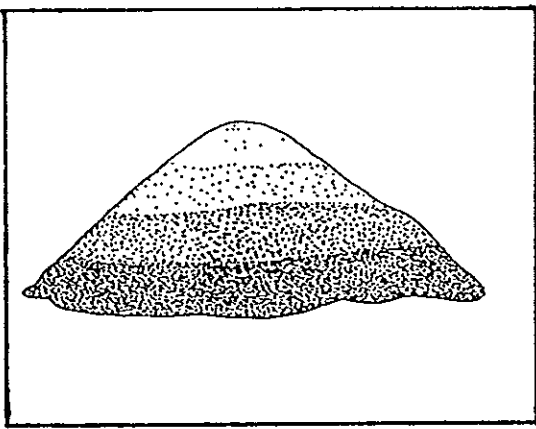
สูตรที่ 1 ใช้ปลายข้าวเป็นหลัก (แสดงในตารางที่ 4)

สูตรที่ 2 ใช้ข้าวโพดเป็นหลัก (แสดงในตารางที่ 4)

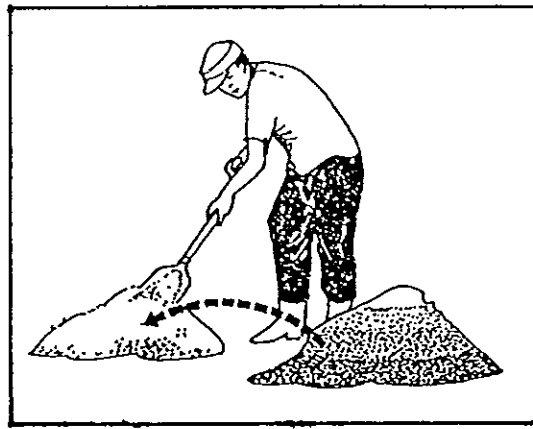
สูตรอาหารมาตรฐานทั้ง 2 สูตร กำหนดให้มีระดับเปอร์เซ็นต์โปรตีนไม่ต่ำกว่า 22 เปอร์เซ็นต์ และมีโภชนาการต่างๆ ตามความต้องการของลูกสุกรระยะดูดนม และหลังหย่านมตามที่ ARC (1981) แนะนำ สำหรับการวิเคราะห์ทางเคมีของสูตรอาหารมาตรฐานได้แสดงไว้ในตารางที่ 5

### 3.1 วิธีการเตรียมอาหารทดลอง

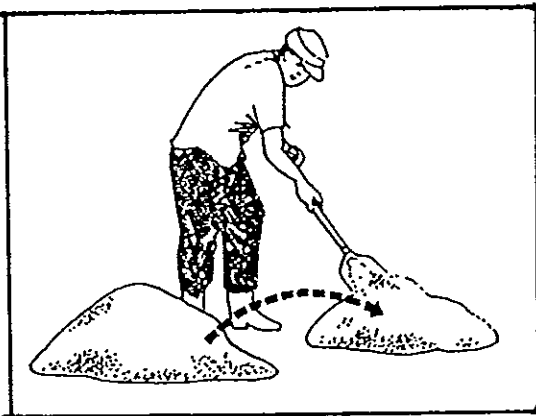
ทำการผสมอาหารด้วยมือ โดยใช้พลั่วตักอาหารกลับไปกลับมาจนวัตถุดิบอาหารเข้ากันดีแล้ว (ดังแสดงในภาพที่ 3) จึงตักอาหารที่ผสมเสร็จแล้วมาผสมกับหญ้าหวานที่ชั่งน้ำหนักเตรียมไว้เพื่อเตรียมสูตรอาหารที่จะใช้ทดลองให้ลูกสุกรกิน



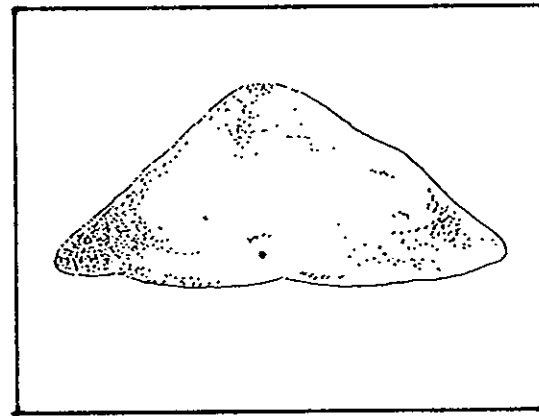
(ก) เทวัตถุดิบอาหารแต่ละชนิดที่จะใช้ผสมเป็นชั้นๆ



(ข) ใช้พลั่วหยอยตักอาหารที่อยู่ในกองผสมให้เข้ากัน แล้วตั้งกองใหม่



(ค) เมื่อหมดแล้วจึงใช้พลั่วหยอยตักอาหารที่อยู่ในกองใหม่ ผสมให้เข้ากันกลับมาตั้งกองที่เดิม



(ง) สุดท้ายจะได้อาหารที่ผสมเสร็จแล้ว

ภาพที่ 3 ขั้นตอนการผสมอาหารด้วยมือ

ที่มา : อุทัย (2529)

### ตารางที่ 3 ส่วนประกอบทางเคมีของหญ้าหวาน

ส่วนประกอบทางเคมี	ระดับโภชนะ (% as-fed basis)
วัตถุแห้ง	91.65
โปรตีน	14.09
ไขมัน	3.73
เยื่อใย	12.43
เถ้า	7.77
แคลเซียม	0.58
ฟอสฟอรัสรวม	0.26
พลังงานรวม (กิโลแคลอรี/กิโลกรัม)	4,561.63

#### 4. กรงทดลอง และอุปกรณ์อื่นๆ

กรงทดลองที่ใช้สำหรับลูกสุกรระยะดูนม เป็นช่องคลอดของแม่พันธุ์มีความกว้าง 2 เมตร ความยาว 3 เมตร มีระบบให้น้ำอัตโนมัติ 1 หัวต่อ 1 กรง พื้นกรงเป็นแบบคอนกรีตกึ่งสเลต งานทดลองนี้ใช้กรงทดลองทั้งสิ้น 20 กรง สำหรับกรงทดลองในระยะหลังหย่านมเป็นกรง 2 ชั้น กรงหนึ่งจะมีความกว้าง 45 เซนติเมตร ยาว 75 เซนติเมตร และสูง 40 เซนติเมตร มีระบบให้น้ำอัตโนมัติ 1 หัวต่อ 1 กรง พื้นกรงเป็นแบบพื้นสเลตพลาสติก (plastic slat) ด้านล่างสุดของกรงจะมีถาดสแตนเลสรองรับมูล ใช้จำนวนกรงทดลองทั้งสิ้น 40 กรง นอกจากนี้มีอุปกรณ์อื่นๆ ได้แก่ ถังใส่อาหาร ถังพลาสติกเก็บอาหาร เครื่องชั่งน้ำหนัก อุปกรณ์สำหรับฉีดยาปฏิชีวนะและธาตุเหล็ก

ตารางที่ 4 วัตถุดิบที่ใช้เป็นส่วนประกอบของสูตรอาหารมาตรฐาน (สูตรที่ 1 และสูตรที่ 2)

ชนิดวัตถุดิบ	ปริมาณวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่ใช้(กก.)		ราคาวัตถุดิบอาหารสัตว์ (บาท/กก.) <sup>1</sup>
	อาหารมาตรฐาน สูตรที่ 1	อาหารมาตรฐาน สูตรที่ 2	
ปลายข้าวบดละเอียด	40.00	20.00	7.80*
ข้าวโพดบดละเอียด	19.00	38.93	4.10
ปลาป่น(55% โปรตีน)	9.40	9.40	19.80
กากถั่วเหลืองบดละเอียด(44%โปรตีน)	13.50	10.55	7.70
ถั่วเหลืองอบฟูลเนต	10.00	13.00	15.50*
ไลซีน	0.30	0.30	72.00
ทรีโอนีน	-	0.01	370.00*
หางนมผง	6.00	6.00	44.00*
ยาปฏิชีวนะ <sup>2</sup>	0.60	0.60	170.78
ปูนแบริ่งบดละเอียด	0.70	0.71	1.40
วิตามินแร่ธาตุผสม <sup>3</sup>	0.50	0.50	87.00*
รวม	100	100	-
ราคาวัตถุดิบ(บาท/กก.)	12.68	12.22	-

- หมายเหตุ 1. เป็นราคาวัตถุดิบอาหารสัตว์ของบริษัทไทยดีฟาร์ม จำกัด ยกเว้นราคาวัตถุดิบที่มีดอกจัน (\*) เป็นราคาซื้อจากร้านขายวัตถุดิบอาหารสัตว์ในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ในช่วงเดือนตุลาคม 2541 ถึง มกราคม 2542
2. ยาปฏิชีวนะใช้ 2 ชนิด ดังนี้
- 2.1 Aurofac ใช้ 100 กรัมต่ออาหาร 100 กิโลกรัมๆละ 279.71 บาท
  - 2.2 CSP ใช้ 500 กรัมต่ออาหาร 100 กิโลกรัมๆละ 149 บาท
3. วิตามินแร่ธาตุผสม ใน 1 กิโลกรัม ประกอบด้วยวิตามิน และแร่ธาตุอย่างน้อยที่ระดับต่างๆ ดังนี้ วิตามิน A 800,000 IU, วิตามิน D 80,000 IU, วิตามิน E 3,000 IU, วิตามิน K 700 มิลลิกรัม, วิตามิน B<sub>1</sub> 100 มิลลิกรัม, วิตามิน B<sub>2</sub> 1,000 มิลลิกรัม, กรดแพนโทเทนิค 5,000 มิลลิกรัม, ไนอะซิน 7,500 มิลลิกรัม, โคลีน คลอไรด์ 27,000 มิลลิกรัม, วิตามิน B<sub>6</sub> 100 มิลลิกรัม, วิตามิน B<sub>12</sub> 5 มิลลิกรัม, ไบโอดีน 16 มิลลิกรัม, กรดโฟลิก 33 มิลลิกรัม, ธาตุเหล็ก 80 กรัม, ธาตุสังกะสี 110 กรัม, ธาตุทองแดง 11 กรัม, ธาตุแมงกานีส 22 กรัม, ธาตุไอโอดีน 0.22 กรัม, ธาตุซีลีเนียม 180 กรัม และแซนโทควิน 0.5 กรัม

ตารางที่ 5 ปริมาณโภชนะในสูตรอาหารมาตรฐาน

ปริมาณโภชนะในอาหาร(%)	โภชนะที่ได้จากการคำนวณ (% as-fed basis)		โภชนะที่ได้ของการวิเคราะห์ ทางเคมี (% as-fed basis)	
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2
โปรตีน	22.04	22.06	21.45	21.74
ไขมัน	3.74	4.57	2.70	3.68
วัตถุแห้ง	-	-	88.48	89.33
เยื่อใย	2.33	2.56	2.45	2.96
แคลเซียม	0.89	0.88	1.15	1.31
ฟอสฟอรัสที่ใช้ประโยชน์ได้	0.46	0.48	-	-
ฟอสฟอรัสรวม	-	-	0.59	0.66
ถั่ว	-	-	5.47	6.20
ไลซีน	1.47	1.46	-	-
เมทไทโอนีน+ซิสทีน	0.73	0.73	-	-
ทรีโอนีน	0.85	0.85	-	-
ทรีฟโทเฟน	0.29	0.28	-	-
พลังงานที่ใช้ประโยชน์ (กิโลแคลอรี/กิโลกรัม)	3,256.03	3,216.15	-	-
พลังงานรวม (กิโลแคลอรี/กิโลกรัม)	-	-	3,943.19	4,026.06

หมายเหตุ ค่าโภชนะต่างๆ ของวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่ใช้ในการคำนวณได้จาก ยุทธนา (2532)

## 5. อุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ

อุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ ในการทดลองครั้งนี้ ได้แก่ เครื่องบอมบ์แคลอรีมิเตอร์สำหรับวิเคราะห์หาพลังงาน (bomb calorimeter) เครื่องวิเคราะห์โปรตีน เครื่องวิเคราะห์เยื่อใย เครื่องวิเคราะห์ไขมัน เครื่องวิเคราะห์แคลเซียม เครื่องวิเคราะห์ฟอสฟอรัส เตาเผาอุณหภูมิสูง ตู้อบเครื่องชั่ง โถอบแห้ง ตู้ดูดควันพิษ และบับลมดูด

## วิธีการทดลอง

### 1. แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Split Plot in Randomized Complete Block Design (RBD) ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ

ปัจจัย A (main plot treatment) คือ ระดับหญ้าหวานประกอบด้วย 4 ระดับ ได้แก่

- a1 = 0 เปอร์เซ็นต์
- a2 = 0.2 เปอร์เซ็นต์
- a3 = 0.4 เปอร์เซ็นต์
- a4 = 0.6 เปอร์เซ็นต์

ปัจจัย B (sub plot treatment) คือ วิธีการให้อาหาร 2 วิธี ได้แก่

- b1 = (ไม่สลับสูตรอาหาร) โดยการให้ลูกสุกรกินอาหารสูตรมาตรฐาน 1 ตลอดการทดลอง
- b2 = (สลับสูตรอาหาร) โดยการให้ลูกสุกรกินอาหารสูตรมาตรฐาน 2 สลับกับสูตรมาตรฐาน 1 ตลอดการทดลอง

ในงานทดลองนี้ประกอบด้วย 5 บล็อก (บล็อกตามลำดับครอกที่แม่สุกรให้ลูก) แต่ละบล็อกมี 4 หน่วยทดลอง โดยจัดให้สุกร 1 ครอก (ลูกสุกร 9 ตัว แบ่งเป็นเพศผู้ 5 และเพศเมีย 4 ตัว) เป็น 1 หน่วยทดลอง ในการให้อาหารจะแบ่งตามสูตรอาหารเป็น 2 ระยะ คือ

#### 1.1 ระยะดูนม

ให้ลูกสุกรกินอาหารสูตรมาตรฐาน 1 ที่ผสมด้วยหญ้าหวาน 4 ระดับ ตั้งแต่อายุ 7 วันไปจนถึงอายุ 21 วัน จัดอาหารและน้ำให้กินตลอดเวลา สำหรับอาหารสูตรมาตรฐาน 1 ที่ผสมด้วยหญ้าหวาน 4 ระดับ มีดังนี้

- a1 = สูตรมาตรฐาน 1 (ไม่เสริมหญ้าหวาน)
- a2 = สูตรมาตรฐาน 1 + หญ้าหวานระดับ 0.2 เปอร์เซ็นต์
- a3 = สูตรมาตรฐาน 1 + หญ้าหวานระดับ 0.4 เปอร์เซ็นต์
- a4 = สูตรมาตรฐาน 1 + หญ้าหวานระดับ 0.6 เปอร์เซ็นต์

แผนผังการจัดสุกรระยะดูนมเข้าทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การจัดแม่สุกรพร้อมลูกในแต่ละครอกที่ทดลองในระยะดูนม

ปัจจัย A ลำดับบล็อกที่	ระดับของหญ้าหวาน (เปอร์เซ็นต์)			
	สูตร 1 0	สูตร 2 0.2	สูตร 3 0.4	สูตร 4 0.6
1	□	□	□	□
2	▲	▲	▲	▲
3	○	○	○	○
4	★	★	★	★
5	▼	▼	▼	▼

หมายเหตุ สัญลักษณ์ □, ▲, ○, ★, ▼ เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้แทนแต่ละบล็อกของสุกร (แบ่งสุกรออกเป็นบล็อกโดยใช้ลำดับครอกที่แม่สุกรให้ลูก) แต่ละเครื่องหมายนั้น คือ สูตร 1 แม่มีลูกสุกร 9 ตัว

### 1.2 ระยะหลังหย่านม

เมื่อสุกรอายุ 21 วัน จะทำการหย่านมแล้วคัดเลือกสุกรเพศผู้ในแต่ละครอกที่มีน้ำหนักใกล้เคียงกันกับน้ำหนักค่าเฉลี่ยของครอกมาครอกละ 2 ตัว ทำการผสมสุกรที่ได้ 2 ตัวในแต่ละครอกให้แต่ละระดับของปัจจัย B มีการจัดอาหารและน้ำให้กินตลอดเวลาการทดลอง ในการจัดการให้อาหารในแต่ละระดับของ B ในช่วงระยะหลังหย่านมมี ดังนี้

b1 = ไม่สลับสูตรอาหาร : กินอาหารสูตรมาตรฐาน 1 + หญ้าหวานแต่ละระดับ  
ตลอดการทดลอง

b2 = สลับสูตรอาหาร : (กินอาหารสูตรมาตรฐาน 2 + หญ้าหวานแต่ละระดับ 7 วัน) +  
(กินอาหารสูตรมาตรฐาน 1 + หญ้าหวานแต่ละระดับ 14 วัน) + (กินอาหารสูตร  
มาตรฐาน 2 + หญ้าหวานแต่ละระดับ 14 วัน)

แผนผังการจัดสุกรระยะหลังหย่านมเข้าทดลองดังแสดงในตารางที่ 7



ตารางที่ 7 การจัดลูกสุกรในแต่ละครอกที่ทดลองในระยะหลังหย่านม

ลำดับบล็อก	ระดับของบึงจัย A (ระดับหญ้าหวาน)	ระดับของบึงจัย		
		ไม่สลับสูตรอาหาร (b1)	สลับสูตรอาหาร (b2)	
1	<input type="checkbox"/>	a1 = 0%	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="checkbox"/>	a2 = 0.2%	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="checkbox"/>	a3 = 0.4%	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="checkbox"/>	a4 = 0.6%	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2	<input checked="" type="checkbox"/>	a1 = 0%	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	a2 = 0.2%	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	a3 = 0.4%	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	a4 = 0.6%	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3	<input type="radio"/>	a1 = 0%	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="radio"/>	a2 = 0.2%	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="radio"/>	a3 = 0.4%	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="radio"/>	a4 = 0.6%	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4	<input checked="" type="checkbox"/>	a1 = 0%	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	a2 = 0.2%	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	a3 = 0.4%	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	a4 = 0.6%	<input type="text"/>	<input type="text"/>
5	<input checked="" type="checkbox"/>	a1 = 0%	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	a2 = 0.2%	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	a3 = 0.4%	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	a4 = 0.6%	<input type="text"/>	<input type="text"/>

หมายเหตุ สุกรที่ได้รับ  (b1) คือ ไม่สลับสูตรอาหาร : กินอาหารสูตรมาตรฐาน 1 + หญ้า  
ระดับ ตลอดจนการทดลอง สุกรที่ได้รับ  (b2) คือ สลับสูตรอาหาร : (กินอาหาร  
ฐาน 2 + หญ้าหวานแต่ละระดับ 7 วัน) + (กินอาหารสูตรมาตรฐาน 1 + หญ้าหวานแต่ละ  
วัน) + (กินอาหารสูตรมาตรฐาน 2 + หญ้าหวานแต่ละระดับ 14 วัน)  
, , , ,  เป็นสัญลักษณ์ของแต่ละบล็อก แต่ละเครื่องหมายแทนลูกสุกรหลังหย่านม  
ตัว โดยสุ่มให้ตัวหนึ่งได้รับ b1 และอีกตัวหนึ่งได้รับ b2

2. การเก็บข้อมูล

2.1 การบันทึกน้ำหนักสุกร

บันทึกน้ำหนักแรกเกิดของสุกรทุกตัว และเมื่อเริ่มทดลอง (อายุ 7 วัน) หลัง  
น้ำหนักทุกสัปดาห์จนถึงสิ้นสุดการทดลองในระยะดูนม (อายุ 21 วัน) ซึ่งน้ำหนักลูกสุกรที่  
จำนวน 40 ตัว เมื่ออายุ 21 วันก่อนเข้าทดลองระยะหลังหย่านม และชั่งน้ำหนักทุกสัปดาห์  
การทดลอง 56 วัน เพื่อใช้คำนวณหาอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน ซึ่งหาได้จากสูตรดังต่อไปนี้

$$\text{อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน} = \frac{\text{น้ำหนักสุดท้าย} - \text{น้ำหนักเริ่มต้น}}{\text{จำนวนวันที่เลี้ยง}}$$

## 2.2 การบันทึกปริมาณอาหาร

บันทึกปริมาณอาหารที่กิน อาหารเหลือ และอาหารตกหล่นของสุกรแต่ละครอกทุกสัปดาห์ และเก็บข้อมูลการกินอาหารของสุกรทุกครอกในระยะดูดนม ทุกๆ 3 ชั่วโมงของระยะการทดลองใน สัปดาห์แรก โดยจะทำการชั่งน้ำหนักอาหารก่อนให้อาหารและหลังการให้อาหารในช่วงเวลา 08.00 น., 11.00 น., 14.00 น. และ 17.00 น. เพื่อศึกษาว่าอาหารสูตรที่เสริมหญ้าหวานระดับใดที่ช่วยกระตุ้น การกินอาหารที่ดีที่สุด และนำข้อมูลที่ได้คำนวณหาประสิทธิภาพการใช้อาหาร และต้นทุนค่าอาหารต่อ น้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม ซึ่งหาได้จากสูตรดังต่อไปนี้

$$\text{ประสิทธิภาพการใช้อาหาร} = \frac{\text{ปริมาณอาหารที่กิน}}{\text{น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น}}$$

$$\text{ต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม} = \frac{\text{ปริมาณอาหารที่กิน}}{\text{น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น}} \times \text{ราคาอาหารต่อ 1 กิโลกรัม}$$

## 2.3 การบันทึกอัตราการป่วยของลูกสุกร

จดบันทึกสุกรที่ป่วยทุกตัว และทำการรักษาให้กลับสู่สภาพปกติโดยเร็ว

## 3. การวิเคราะห์ทางเคมี

วิเคราะห์ทางเคมี หาปริมาณโภชนะต่างๆ ในสูตรอาหารที่ใช้ทดลองโดยวิธี Proximate analysis ตามวิธีของ AOAC (1984) การวิเคราะห์หาพลังงานโดยใช้เครื่อง autobomb adiabatic bomb calorimeter (Gallenkamp autobomb calorimeter CBA-350-K), การวิเคราะห์หา แคลเซียมโดยใช้เครื่อง atomic absorption spectrophotometer (GBC 901) และการวิเคราะห์หา ฟอสฟอรัส โดยใช้เครื่อง UV-visible spectrometer (Unican UV 300)

#### 4. การวิเคราะห์ทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวนข้อมูลโดยวิธี Analysis of Variance และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test, DMRT (จรัญ, 2523 ; ยุทธนา, 2541) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป IRRISTAT (Gomez *et al.*, 1992)

#### 5. สถานที่ และระยะเวลาการทดลอง

ทำการทดลองระยะที่ 1 ระยะปลูกสุกรดูนมใช้เวลา 21 วัน และทำการทดลองระยะที่ 2 ระยะหลังหย่านมใช้เวลา 35 วัน ซึ่งทำการทดลองที่ฟาร์มเอกชน บริษัทไทยดีฟาร์ม จำกัด อำเภอรัตนภูมิ จังหวัดสงขลา

ระยะในการทดลองรวมทั้งสองระยะใช้เวลาประมาณ 4 เดือน โดยเริ่มทดลองเดือนตุลาคม 2541 สิ้นสุดเดือนมกราคม 2542 และทำการวิเคราะห์ทางเคมีของตัวอย่างวัตถุดิบอาหารสัตว์ในห้องปฏิบัติการอาหารสัตว์ ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ โดยเริ่มวิเคราะห์เดือนกุมภาพันธ์ 2542 สิ้นสุดเดือนมีนาคม 2542

### บทที่ 3

#### ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ในการศึกษาผลของการเสริมหญ้าหวานในสูตรอาหารต่อปริมาณอาหารที่กิน การเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการใช้อาหารของลูกสุกรดูดนมและหลังหย่านม ซึ่งในการอธิบายผลการทดลองแบ่งเป็น 3 ช่วงของการทดลองดังต่อไปนี้

#### 1. การศึกษาในลูกสุกรระยะดูดนม (อายุ 7-21 วัน)

##### 1.1 น้ำหนักและอัตราการเจริญเติบโต

จากตารางที่ 8 ผลการทดลองกับลูกสุกรที่อายุ 7 วัน พบว่า น้ำหนักเริ่มต้นทดลองและน้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลองของลูกสุกรทุกกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) สำหรับน้ำหนักของลูกสุกรที่เพิ่มขึ้นตลอดการทดลองและอัตราการเจริญเติบโต พบว่า ลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 2 มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นสูงที่สุด จึงมีผลให้อัตราการเจริญเติบโตสูงขึ้นมากกว่าลูกสุกรกลุ่มอื่นตามไปด้วย ลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 3, 1 และ 4 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นตลอดการทดลองและอัตราการเจริญเติบโตที่ดีตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ทั้งนี้ในระยะนี้ลูกสุกรได้รับน้ำนมจากแม่สุกร ทำให้ลูกสุกรที่กินอาหารน้อย สามารถที่จะกินน้ำนมจากแม่สุกรทดแทนได้ จึงทำให้อัตราการเจริญเติบโตของลูกสุกรไม่มีความแตกต่างกัน

##### 1.2 ปริมาณอาหารที่กินตลอดการทดลอง

ในการศึกษาได้ทำการชั่งน้ำหนักอาหารก่อนและหลังให้อาหารในช่วงเวลา 08.00 น., 11.00 น., 14.00 น. และ 17.00 น. ในสัปดาห์แรกของการทดลองเพื่อเก็บข้อมูลในช่วงเวลาดังกล่าว พบว่าลูกสุกรกินอาหารขึ้นในปริมาณที่น้อยมาก ซึ่งในบางหน่วยทดลองไม่กินอาหารขึ้นเลย ทั้งนี้เนื่องจากลูกสุกรกินน้ำนมแม่เป็นอาหารหลักนั่นเอง จากตารางที่ 8 พบว่า ลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 2 และสูตร 3 มีปริมาณอาหารที่กินตลอดการทดลองสูงกว่าลูกสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 4 และสูตร 1 ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ทั้งนี้เนื่องจากอาหารสูตร 2 และสูตร 3 อาจมีระดับของหญ้าหวานที่เหมาะสมจึงช่วยกระตุ้นให้ลูกสุกรกินอาหารเป็นเร็วขึ้น และกินได้มากกว่าสูตรอาหารอื่นๆ สอดคล้องกับ Panaiotov และคณะ (1978) และ Hellekant (1980) รายงานว่า ลูกสุกรจะชอบกินอาหารที่มีรสหวาน แต่กรณีนี้ที่เสริมหญ้าหวานในสูตรอาหาร ซึ่งมีระดับความหวานที่สูงเกินไป เช่น ใน

ตารางที่ 8 ผลการเสริมหญ้าหวานในสูตรอาหารลูกสุกรระยะดูนม (อายุ 7-21 วัน)

รายการ	ระดับของหญ้าหวาน (%)				เฉลี่ย	SE
	0 (สูตร 1)	0.2 (สูตร 2)	0.4 (สูตร 3)	0.6 (สูตร 4)		
จำนวนแม่สุกร(ตัว)	5	5	5	5	-	-
จำนวนลูกสุกร(ตัว)	45	45	45	45	-	-
จำนวนลูกสุกรต่อครอก(ตัว)	9	9	9	9	-	-
จำนวนวันที่ทดลอง(วัน)	14	14	14	14	-	-
น้ำหนักเริ่มต้นทดลองที่อายุ 7 วัน(กก.) <sup>ns</sup>	2.60	2.44	2.43	2.62	2.52	0.16
น้ำหนักสิ้นสุดการทดลองที่อายุ 21 วัน(กก.) <sup>ns</sup>	5.26	5.48	5.15	5.14	5.26	0.31
น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นตลอดการทดลอง(กก.) <sup>ns</sup>	2.66	3.04	2.72	2.52	2.73	0.24
อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน(กรัม/วัน) <sup>ns</sup>	190.00	216.85	194.29	180.00	195.29	17.38
ปริมาณอาหารที่กินตลอดการทดลอง(กก.) <sup>ns</sup>	0.084	0.176	0.176	0.154	0.148	0.03
ปริมาณอาหารที่กินต่อวัน(กรัม/วัน) <sup>ns</sup>	5.93	12.36	12.36	10.78	10.36	2.17
เปอร์เซ็นต์อาหารที่กินต่อวัน	100	208.43	208.43	181.79	174.66	-
ประสิทธิภาพการใช้อาหาร <sup>ns</sup>	0.034	0.060	0.062	0.062	0.055	0.01
ราคาอาหารต่อกิโลกรัม(บาท)	12.68	13.18	13.68	14.18	13.43	-
ค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม(บาท) <sup>ns</sup>	0.43	0.79	0.85	0.88	0.74	0.15

หมายเหตุ ns = ค่าเฉลี่ยในบรรทัดเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ )

อาหารสูตร 4 ซึ่งเสริมหญ้าหวานที่ระดับ 0.6 เปอร์เซ็นต์ มีผลให้ลูกสุกรกินอาหารน้อยลงก็เพราะว่าอาหารจะมีรสขม สอดคล้องกับ ไมตรี และคณะ (2540) รายงานว่า ความเข้มข้นของสารหวาน (stevioside) ในหญ้าหวานถ้ามีระดับสูงเกินไปจะทำให้มีรสขม ซึ่งตามรายงานของ Cheeke (1980) รายงานว่า ถ้าอาหารมีรสขมจะทำให้ลูกสุกรกินอาหารลดลง

### 1.3 ปริมาณอาหารที่กินต่อวัน

จากตารางที่ 8 พบว่า ลูกสุกรที่อยู่ในระยะดูนมนี้จะกินอาหารชั้่นน้อย เนื่องจากลูกสุกรยังกินน้ำนมแม่เป็นอาหารหลัก จึงเห็นได้ว่าปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวันอยู่ประมาณวันละ 10 กรัม แต่พบว่า ลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 2 และสูตร 3 มีปริมาณอาหารที่กินต่อวันสูงกว่าลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 4 และสูตร 1 ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ซึ่งจากผลการทดลองดังกล่าว พบว่า ระดับหญ้าหวานที่เหมาะสม (เสริมหญ้าหวาน 0.2 และ 0.4 เปอร์เซ็นต์) เมื่อเสริมลงไปสูตรอาหารจะช่วยกระตุ้นให้ลูกสุกรกินอาหารได้มากกว่าลูกสุกรที่กินอาหารสูตร 1

108 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้เนื่องจากลูกสุกรชอบกินอาหารที่มีรสหวานนั่นเอง (ยุทธนา และสมเกียรติ, 2542 ; Beaver, 1994)

#### 1.4 ประสิทธิภาพการใช้อาหาร

จากผลการทดลองที่แสดงในตารางที่ 8 พบว่า ประสิทธิภาพการใช้อาหารของลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตรอาหารต่างๆไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ทั้งนี้พบว่า ลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 1 มีแนวโน้มว่ามีประสิทธิภาพการใช้อาหารดีกว่าลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 2, 3 และ 4 ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องจากการคำนวณประสิทธิภาพการใช้อาหารในช่วงนี้จะไม่รวมปริมาณน้ำนมที่ลูกสุกรได้รับจากแม่ จึงทำให้สูตรอาหารที่ลูกสุกรกินน้อย อาจจะกินน้ำนมมากกว่าสูตรอาหารที่ลูกสุกรกินอาหารได้มากก็ได้ จึงทำให้ลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 1 มีประสิทธิภาพการใช้อาหารดีกว่าลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตรอื่นๆ

#### 1.5 ต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม

จากผลการทดลองที่แสดงในตารางที่ 8 พบว่า ต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัมของลูกสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 1 ต่ำกว่าลูกสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 2, 3 และ 4 แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ทั้งนี้เนื่องจากลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 2, 3 และ 4 มีประสิทธิภาพการใช้อาหารสูงกว่าลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 1 และในอาหารสูตร 2, 3 และ 4 ที่ผสมหญ้าหวานลงไป ในสูตรอาหาร ซึ่งหญ้าหวานมีราคาสูงกิโลกรัมละ 250 บาท จึงทำให้มีต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม ของลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 2, 3 และ 4 สูงกว่าลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 1

## 2. การศึกษาในลูกสุกรระยะหลังหย่านม (อายุ 21-56 วัน)

จากการศึกษาผลของการเสริมหญ้าหวานในสูตรอาหาร และการสลับสูตรอาหารในลูกสุกรหลังหย่านมที่มีผลต่อการเจริญเติบโต มีผลการทดลองดังต่อไปนี้ (แสดงในตารางที่ 9 และ 10)

### 2.1 น้ำหนักตัวและอัตราการเจริญเติบโต

ผลการทดลองจากตารางที่ 9 พบว่า น้ำหนักเริ่มต้นทดลองของลูกสุกรที่ได้รับอาหารทุกสูตรเมื่อมีการเสริมหญ้าหวานลงในสูตรอาหาร 4 สูตร พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) และน้ำหนักเริ่มต้นทดลองของลูกสุกรกลุ่มที่ได้รับการเสริมหญ้าหวานที่ระดับเดียวกัน พบว่า วิธีการให้อาหาร 2 วิธี คือ การให้อาหารแบบไม่สลับสูตรอาหารเปรียบเทียบกับ การสลับสูตรอาหารของลูกสุกรทุกกลุ่มมีน้ำหนักเริ่มต้นทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) สำหรับน้ำหนักของลูกสุกรเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (อายุ 56 วัน) เมื่อมีการเสริมหญ้าหวานลงในสูตรอาหาร 4 สูตร พบว่า ลูกสุกร

ที่ได้รับอาหารสูตร 3 มีน้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลองสูงกว่าลูกสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรที่ 1 และ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) กับลูกสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรที่ 2 สำหรับลูกสุกรกลุ่มที่ได้รับการเสริมหญ้าหวานที่ระดับเดียวกัน พบว่า วิธีการให้อาหาร 2 วิธี คือ การให้อาหารแบบไม่สลับสูตรอาหารเปรียบเทียบกับการสลับสูตรอาหารของลูกสุกรทุกกลุ่มมีน้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นตลอดการทดลอง เมื่อมีการเสริมหญ้าหวานลงในสูตรอาหาร 4 สูตร พบว่า ลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 3 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นตลอดการทดลองสูงกว่าลูกสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 2, 1 และ 4 ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) สำหรับลูกสุกรกลุ่มที่ได้รับการเสริมหญ้าหวานที่ระดับเดียวกัน พบว่า วิธีการให้อาหาร 2 วิธี คือ การให้อาหารแบบไม่สลับสูตรอาหารเปรียบเทียบกับการสลับสูตรอาหารของลูกสุกรทุกกลุ่มมีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นตลอดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) อัตราการเจริญเติบโตของลูกสุกร ที่แสดงในตารางที่ 9 เมื่อมีการเสริมหญ้าหวานลงในสูตรอาหาร 4 สูตร พบว่า ลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 3 มีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 2, 1 และ 4 ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) แต่สำหรับลูกสุกรกลุ่มที่ได้รับการเสริมหญ้าหวานที่ระดับเดียวกัน พบว่า วิธีการให้อาหาร 2 วิธี คือ การให้อาหารแบบไม่สลับสูตรอาหารเปรียบเทียบกับการสลับสูตรอาหารของลูกสุกรทุกกลุ่มมีอัตราการเจริญเติบโตไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) จากผลการทดลองดังกล่าวพบว่า หลังจากที่ลูกสุกรได้รับการหย่านมแล้ว (อายุ 21 วัน) ลูกสุกรจะกินอาหารชิ้นเป็นหลัก เมื่อมีการเสริมหญ้าหวานลงไปในสูตรอาหารลูกสุกรจึงช่วยให้อัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าลูกสุกรที่กินอาหารปกติ ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของ Anonymus (1989) และ Gatel และ Guion (1990) รายงานว่า สารเพิ่มความน่ากินจะมีผลให้อัตราการเจริญเติบโตของลูกสุกรสูงกว่ากลุ่มของลูกสุกรที่ได้รับอาหารที่ไม่ได้เสริมสารเพิ่มความน่ากิน ทั้งนี้พบว่าอาหารสูตร 3 มีผลช่วยให้ลูกสุกรมีอัตราการเจริญเติบโตสูงที่สุดทั้งนี้เพราะเป็นระดับการเสริมหญ้าหวานลงในสูตรอาหารที่เหมาะสมที่สุด ลูกสุกรจึงชอบกินอาหารมากกว่าสูตรอื่นๆ จึงทำให้อัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตรอื่นๆ ซึ่งสอดคล้องกับ Beaver (1994) รายงานว่า ลูกสุกรชอบกินอาหารที่มีรสหวาน แต่ในกรณีที่ลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 4 ซึ่งเสริมหญ้าหวานในระดับสูง จึงทำให้อาหารมีรสขมซึ่งลูกสุกรจะไม่ชอบรสขม เป็นผลให้กินอาหารน้อย อัตราการเจริญเติบโตจึงต่ำลงตามไปด้วย

## 2.2 ปริมาณอาหารที่กินตลอดการทดลอง

ในช่วงนี้ลูกสุกรอยู่ในระยะหลังหย่านม ซึ่งจะกินอาหารชิ้นอย่างเต็มที่ ซึ่งผลการทดลองในตารางที่ 10 เมื่อมีการเสริมหญ้าหวานลงในสูตรอาหาร 4 สูตร พบว่า ลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 3 มี

ตารางที่ 9 ผลของการเสริมหญ้าหวานในสูตรอาหารที่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตของลูกสุกรระยะหลังหย่านม(อายุ 21-56 วัน) เมื่อมีการสลับสูตรอาหาร

รายการ	ระดับหญ้าหวาน(%) การสลับสูตรอาหาร	0	0.2	0.4	0.6	เฉลี่ย <sup>NS</sup>	SE
		(สูตร 1) <sup>NS</sup>	(สูตร 2) <sup>NS</sup>	(สูตร 3) <sup>NS</sup>	(สูตร 4) <sup>NS</sup>		
จำนวนวันที่ทดลอง (วัน)		35	35	35	35	-	-
จำนวนลูกสุกร (ตัว)	ไม่สลับสูตรอาหาร	5	5	5	5	-	-
	สลับสูตรอาหาร	5	5	5	5	-	-
	รวม	10	10	10	10	-	-
น้ำหนักเริ่มต้นทดลองที่อายุ 21 วัน (กก.)	ไม่สลับสูตรอาหาร <sup>NS</sup>	5.50	5.40	5.10	4.98	5.24	0.32
	สลับสูตรอาหาร <sup>NS</sup>	5.35	5.28	5.12	5.06	5.20	0.33
	เฉลี่ย <sup>NS</sup>	5.43	5.34	5.11	5.02	5.22	0.23
น้ำหนักสิ้นสุดการทดลองที่อายุ 56 วัน (กก.)	ไม่สลับสูตรอาหาร <sup>**</sup>	19.88 <sup>b</sup>	21.15 <sup>ab</sup>	23.44 <sup>a</sup>	18.77 <sup>b</sup>	20.81	1.05
	สลับสูตรอาหาร <sup>**</sup>	20.30 <sup>ab</sup>	21.36 <sup>ab</sup>	22.31 <sup>a</sup>	19.37 <sup>b</sup>	20.84	0.87
	เฉลี่ย <sup>**</sup>	20.09 <sup>bc</sup>	21.26 <sup>ab</sup>	22.88 <sup>a</sup>	19.07 <sup>c</sup>	20.82	0.67
น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นตลอดการทดลอง (กก.)	ไม่สลับสูตรอาหาร <sup>**</sup>	14.38 <sup>b</sup>	15.75 <sup>b</sup>	18.35 <sup>a</sup>	13.79 <sup>b</sup>	15.57	1.00
	สลับสูตรอาหาร <sup>**</sup>	14.96 <sup>b</sup>	16.08 <sup>ab</sup>	17.19 <sup>a</sup>	14.31 <sup>b</sup>	15.63	0.75
	เฉลี่ย <sup>**</sup>	14.67 <sup>bc</sup>	15.92 <sup>b</sup>	17.77 <sup>a</sup>	14.05 <sup>c</sup>	15.60	0.62
อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (กรัม/วัน)	ไม่สลับสูตรอาหาร <sup>**</sup>	410.86 <sup>b</sup>	450.00 <sup>b</sup>	524.19 <sup>a</sup>	393.94 <sup>b</sup>	444.75	28.57
	สลับสูตรอาหาร <sup>**</sup>	427.29 <sup>b</sup>	459.43 <sup>ab</sup>	491.26 <sup>a</sup>	408.74 <sup>b</sup>	446.68	21.42
	เฉลี่ย <sup>**</sup>	419.07 <sup>bc</sup>	454.72 <sup>b</sup>	507.72 <sup>a</sup>	401.34 <sup>c</sup>	445.71	17.62

หมายเหตุ a, b และ c = ตัวอักษรเปรียบเทียบความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยในแนวนอน

ns = ค่าเฉลี่ยในบรรทัดเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05)

NS = ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันในแต่ละรายการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05)

\*\* = ค่าเฉลี่ยในบรรทัดเดียวกันที่มีตัวอักษรแตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.01)



ปริมาณอาหารที่กินตลอดการทดลองสูงกว่าลูกสุกรที่ได้รับอาหาร 2, 1 และ 4 ตามลำดับ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) แต่สำหรับลูกสุกรกลุ่มที่ได้รับการเสริมหญ้าหวานที่ระดับเดียวกัน พบว่า วิธีการให้อาหาร 2 วิธี คือ การให้อาหารแบบไม่สลับสูตรอาหารเปรียบเทียบกับ การสลับสูตรอาหารของลูกสุกรทุกกลุ่มมีปริมาณอาหารที่กินตลอดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ทั้งนี้ในการเสริมหญ้าหวานให้ระดับความหวานที่เหมาะสมจึงทำให้ลูกสุกรกินอาหารได้มากขึ้นเนื่องจากลูกสุกรชอบรสหวาน ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Panaiotov และคณะ (1978) และ Hellekant (1980) รายงานว่า ลูกสุกรชอบกินอาหารที่มีรสหวาน ขณะที่อาหารสูตร 4 มีระดับของหญ้าหวานที่สูงเกิน ทำให้อาหารมีรสขมลูกสุกรจึงกินอาหารน้อยกว่าสูตรอื่นๆ สอดคล้องกับ Cheeke (1980) รายงานว่า อาหารที่มีรสขมจะทำให้สุกรกินอาหารลดลง ทั้งนี้ ไมตรี และคณะ (2540) รายงานว่า ความเข้มข้นของสารหวานในใบหญ้าหวานถ้ามีมากเกินไปจะทำให้มีรสขม

### 2.3 ปริมาณอาหารที่กินต่อวัน

จากตารางที่ 10 เมื่อมีการเสริมหญ้าหวานลงในสูตรอาหาร 4 สูตร พบว่า ลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 3 มีปริมาณอาหารที่กินต่อวันสูงกว่าลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 2, 1 และ 4 ตามลำดับ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) แต่สำหรับลูกสุกรกลุ่มที่ได้รับการเสริมหญ้าหวานที่ระดับเดียวกัน พบว่า วิธีการให้อาหาร 2 วิธี คือ การให้อาหารแบบไม่สลับสูตรอาหารเปรียบเทียบกับ การสลับสูตรอาหารของลูกสุกรทุกกลุ่มมีปริมาณอาหารที่กินต่อวันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ทั้งนี้ในการเสริมหญ้าจะช่วยกระตุ้นให้ลูกสุกรกินอาหารได้เก่งและมากขึ้น การเสริมหญ้าหวาน 0.4 เปอร์เซ็นต์ (สูตร 3) จะทำให้ลูกสุกรกินอาหารมากกว่าลูกสุกรที่กินอาหารสูตรที่ไม่เสริมหญ้าหวาน (สูตร 1) 21 เปอร์เซ็นต์ ที่เป็นเช่นนี้เพราะว่าลูกสุกรชอบกินอาหารที่มีรสหวานและมีระดับความหวานที่เหมาะสมนั่นเอง

### 2.4 ประสิทธิภาพการใช้อาหาร

จากผลการทดลองที่แสดงในตารางที่ 10 พบว่า ประสิทธิภาพการใช้อาหารของลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตรต่างๆ ทุกสูตรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ทั้งนี้มีแนวโน้มว่าลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 2 มีประสิทธิภาพการใช้อาหารดีที่สุด นอกจากนั้นเป็นลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 3, 4 และ 1 ตามลำดับ ในการทดลองนี้ลูกสุกรได้รับอาหารมาตรฐาน ซึ่งมีโภชนะต่างๆเหมือนกัน จึงอาจมีผลให้ประสิทธิภาพการใช้อาหารของลูกสุกรไม่แตกต่างกันได้ และพบว่าประสิทธิภาพการใช้อาหารของลูกสุกรกลุ่มที่สลับสูตรอาหาร (1.45) มีแนวโน้มดีกว่าลูกสุกรกลุ่มที่ไม่สลับสูตรอาหาร (1.48) แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ตารางที่ 10 ผลของการเสริมหญ้าหวานในสูตรอาหารที่มีผลต่อปริมาณอาหารที่กินและประสิทธิภาพการใช้อาหารของลูกสุกรระยะหลังหย่านม(อายุ 21-56 วัน)เมื่อมีการสลับสูตรอาหาร

รายการ	ระดับหญ้าหวาน(%) การสลับสูตรอาหาร	0	0.2	0.4	0.6	เฉลี่ย <sup>NS</sup>	SE
		(สูตร 1) <sup>NS</sup>	(สูตร 2) <sup>NS</sup>	(สูตร 3) <sup>NS</sup>	(สูตร 4) <sup>NS</sup>		
ปริมาณอาหารที่กินตลอดการทดลอง (กก.)	ไม่สลับสูตรอาหาร**	21.16 <sup>b</sup>	22.79 <sup>b</sup>	27.56 <sup>a</sup>	20.36 <sup>b</sup>	22.97	1.54
	สลับสูตรอาหาร**	22.02 <sup>ab</sup>	22.63 <sup>ab</sup>	27.77 <sup>a</sup>	20.88 <sup>b</sup>	22.58	1.18
	เฉลี่ย**	21.59 <sup>b</sup>	22.71 <sup>b</sup>	26.16 <sup>a</sup>	20.62 <sup>b</sup>	22.77	0.96
ปริมาณอาหารที่กินต่อวัน (กรัม/วัน)	ไม่สลับสูตรอาหาร**	604.57 <sup>b</sup>	651.08 <sup>b</sup>	787.31 <sup>a</sup>	581.77 <sup>b</sup>	656.19	44.04
	สลับสูตรอาหาร**	629.07 <sup>ab</sup>	646.69 <sup>ab</sup>	707.72 <sup>a</sup>	596.57 <sup>b</sup>	645.01	33.69
	เฉลี่ย**	616.82 <sup>b</sup>	648.89 <sup>b</sup>	747.52 <sup>a</sup>	589.17 <sup>b</sup>	650.60	27.43
เปอร์เซ็นต์ของอาหารที่กินต่อวัน	ไม่สลับสูตรอาหาร	100	107.69	130.23	96.23	108.54	-
	สลับสูตรอาหาร	100	102.80	112.50	94.83	102.53	-
	เฉลี่ย	100	105.20	121.19	95.52	105.48	-
ประสิทธิภาพการใช้อาหาร	ไม่สลับสูตรอาหาร <sup>NS</sup>	1.48	1.45	1.50	1.48	1.48	0.04
	สลับสูตรอาหาร <sup>NS</sup>	1.47	1.41	1.44	1.46	1.45	0.05
	เฉลี่ย <sup>NS</sup>	1.48	1.43	1.47	1.47	1.46	0.03
ราคาอาหารต่อกิโลกรัม (บาท)	ไม่สลับสูตรอาหาร	12.68	13.18	13.68	14.18	13.43	-
	สลับสูตรอาหาร	12.39	12.89	13.40	13.89	13.14	-
	เฉลี่ย	12.54	13.04	13.54	14.04	13.29	-
ค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม (บาท)	ไม่สลับสูตรอาหาร	18.77 <sup>b</sup>	19.11 <sup>ab</sup>	20.52 <sup>ab</sup>	20.99 <sup>a</sup>	19.85 <sup>x</sup>	0.67
	สลับสูตรอาหาร <sup>NS</sup>	18.21	18.17	19.30	20.28	18.99 <sup>y</sup>	0.79
	เฉลี่ย <sup>*</sup>	18.49 <sup>b</sup>	18.64 <sup>b</sup>	19.91 <sup>ab</sup>	20.63 <sup>a</sup>	19.42	0.53

หมายเหตุ a, b และ c = ตัวอักษรเปรียบเทียบความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยในแนวนอน  
 NS = ค่าเฉลี่ยในบรรทัดเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05)  
 NS = ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันในแต่ละรายการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05)  
 \* = ค่าเฉลี่ยในบรรทัดเดียวกันที่มีตัวอักษรแตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)  
 \*\* = ค่าเฉลี่ยในบรรทัดเดียวกันที่มีตัวอักษรแตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.01)

### 2.5 ต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม

จากผลการทดลองที่แสดงในตารางที่ 10 พบว่า ต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม ของลูกสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 1 ต่ำกว่าลูกสุกรที่เลี้ยงด้วยสูตร 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) สำหรับลูกสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 1, 2 และ 3 มีต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) จากผลการทดลอง พบว่า ลูกสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 1 มีต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม ต่ำที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากในอาหารสูตร 2, 3 และ 4 ผสมหญ้าหวานลงไปในสูตรอาหาร ซึ่งหญ้าหวานมีราคาสูงกิโลกรัมละ 250 บาท จึงทำให้อาหารสูตรดังกล่าวมีต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม สูงกว่าลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 1 แต่ถ้านอนาคตมีการใช้หญ้าหวานมากขึ้น และส่งเสริมให้มีการปลูกหญ้าหวานมากขึ้น อาจทำให้ราคาหญ้าหวานถูกลง ซึ่งจะทำให้ต้นทุนค่าอาหารที่เสริมหญ้าหวานลดลงได้เช่นกัน นอกจากนี้พบว่า ต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม ของลูกสุกรกลุ่มที่สลับสูตรอาหาร (18.99 บาท) ต่ำกว่าลูกสุกรกลุ่มที่ไม่สลับสูตรอาหาร (19.85 บาท) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการสลับสูตรอาหารทำให้ประสิทธิภาพการใช้อาหารของสุกรดีขึ้น และการสลับสูตรอาหารจากให้กินอาหารสูตรมาตรฐาน 1 (ใช้ปลายข้าวเป็นหลัก) และมากินอาหารสูตรมาตรฐาน 2 (ใช้ข้าวโพดเป็นหลัก) นั้น ราคาอาหารของสูตรมาตรฐาน 2 ถูกกว่าราคาของสูตรมาตรฐาน 1 ด้วย (แสดงในตารางที่ 4)

### 3. การศึกษาในลูกสุกรระยะดูจนมถึงหลังหย่านม (อายุ 7-56 วัน)

จากการศึกษาผลของการเสริมหญ้าหวานในสูตรอาหารที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของลูกสุกรในระยะดูจนมต่อเนื่องไปถึงระยะหลังหย่านม และเปรียบเทียบเมื่อมีการสลับสูตรอาหารที่ให้ลูกสุกรกินหลังหย่านม พบว่า มีผลการทดลองดังต่อไปนี้ (แสดงในตารางที่ 11 และ 12)

#### 3.1 น้ำหนักตัวและอัตราการเจริญเติบโต

ผลการทดลองจากตารางที่ 11 พบว่า น้ำหนักเริ่มต้นทดลองของลูกสุกรที่ได้รับอาหารทุกสูตร เมื่อมีการเสริมหญ้าหวานลงในสูตรอาหาร 4 สูตร พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) และน้ำหนักเริ่มต้นทดลองของลูกสุกรกลุ่มที่ได้รับการเสริมหญ้าหวานที่ระดับเดียวกัน พบว่า วิธีการให้อาหาร 2 วิธี คือ การให้อาหารแบบไม่สลับสูตรอาหารเปรียบเทียบกับการสลับสูตรอาหารของลูกสุกรทุกกลุ่มมีน้ำหนักเริ่มต้นทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) น้ำหนักของลูกสุกรเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (ที่อายุ 56 วัน) เมื่อมีการเสริมหญ้าหวานลงในสูตรอาหาร 4 สูตร พบว่า ลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 3 มีน้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลองสูงกว่าลูกสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 1 และ 4 แตก

ตารางที่ 11 ผลของการเสริมหญ้าหวานในสูตรอาหารที่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตของลูกสุกรระยะดูดนมถึงหลังหย่านม (อายุ 7-56 วัน) เมื่อมีการสลับสูตรอาหาร

รายการ	ระดับหญ้าหวาน(%) การสลับสูตรอาหาร	ระดับหญ้าหวาน(%)				เฉลี่ย <sup>NS</sup>	SE
		0 (สูตร 1) <sup>NS</sup>	0.2 (สูตร 2) <sup>NS</sup>	0.4 (สูตร 3) <sup>NS</sup>	0.6 (สูตร 4) <sup>NS</sup>		
จำนวนวันที่ทดลอง (วัน)		49	49	49	49	-	-
จำนวนลูกสุกร (ตัว)	ไม่สลับสูตรอาหาร	5	5	5	5	-	-
	สลับสูตรอาหาร	5	5	5	5	-	-
	รวม	10	10	10	10	-	-
น้ำหนักเริ่มต้นทดลองที่อายุ 7 วัน (กก.)	ไม่สลับสูตรอาหาร <sup>NS</sup>	2.72	2.32	2.37	2.58	2.50	0.20
	สลับสูตรอาหาร <sup>NS</sup>	2.67	2.52	2.42	2.64	2.56	0.18
	เฉลี่ย <sup>NS</sup>	2.70	2.42	2.40	2.61	2.53	0.13
น้ำหนักสิ้นสุดการทดลองที่อายุ 56 วัน (กก.)	ไม่สลับสูตรอาหาร <sup>**</sup>	19.88 <sup>b</sup>	21.15 <sup>ab</sup>	23.44 <sup>a</sup>	18.77 <sup>b</sup>	20.81	1.05
	สลับสูตรอาหาร <sup>**</sup>	20.30 <sup>ab</sup>	21.36 <sup>ab</sup>	22.31 <sup>a</sup>	19.37 <sup>b</sup>	20.84	0.87
	เฉลี่ย <sup>**</sup>	20.09 <sup>bc</sup>	21.26 <sup>ab</sup>	22.88 <sup>a</sup>	19.07 <sup>c</sup>	20.82	0.67
น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นตลอดการทดลอง (กก.)	ไม่สลับสูตรอาหาร <sup>**</sup>	17.16 <sup>bc</sup>	18.83 <sup>b</sup>	21.07 <sup>a</sup>	16.19 <sup>c</sup>	18.31	1.04
	สลับสูตรอาหาร <sup>**</sup>	17.63 <sup>b</sup>	18.84 <sup>ab</sup>	19.89 <sup>a</sup>	16.73 <sup>b</sup>	18.27	0.82
	เฉลี่ย <sup>**</sup>	17.40 <sup>bc</sup>	18.84 <sup>b</sup>	20.48 <sup>a</sup>	16.46 <sup>c</sup>	18.29	0.65
อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (กรัม/วัน)	ไม่สลับสูตรอาหาร <sup>**</sup>	350.20 <sup>bc</sup>	384.28 <sup>b</sup>	430.03 <sup>a</sup>	330.37 <sup>c</sup>	373.72	21.21
	สลับสูตรอาหาร <sup>**</sup>	359.90 <sup>b</sup>	384.49 <sup>ab</sup>	406.00 <sup>a</sup>	341.35 <sup>b</sup>	372.93	16.66
	เฉลี่ย <sup>**</sup>	355.05 <sup>bc</sup>	384.39 <sup>b</sup>	418.02 <sup>a</sup>	335.86 <sup>c</sup>	373.33	13.31

หมายเหตุ a, b และ c = ตัวอักษรเปรียบเทียบความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยในแนวนอน

ns = ค่าเฉลี่ยในบรรทัดเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05)

NS = ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันในแต่ละรายการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05)

\*\* = ค่าเฉลี่ยในบรรทัดเดียวกันที่มีตัวอักษรแตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.01)

ต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) กับลูกสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรที่ 2 สำหรับลูกสุกรกลุ่มที่ได้รับการเสริมหญ้าหวานที่ระดับเดียวกัน พบว่า วิธีการให้อาหาร 2 วิธี คือ การให้อาหารแบบไม่สลับสูตรอาหารเปรียบเทียบกับการสลับสูตรอาหารของลูกสุกรทุกกลุ่มมีน้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นตลอดการทดลอง เมื่อมีการเสริมหญ้าหวานลงในสูตรอาหาร 4 สูตร พบว่า ลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 3 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นตลอดการทดลอง สูงกว่าลูกสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 2, 1 และ 4 ตามลำดับ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) สำหรับลูกสุกรกลุ่มที่ได้รับการเสริมหญ้าหวานที่ระดับเดียวกัน พบว่า วิธีการให้อาหาร 2 วิธี คือ การให้อาหารแบบไม่สลับสูตรอาหารเปรียบเทียบกับการสลับสูตรอาหารของลูกสุกรทุกกลุ่มมีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นตลอดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) อัตราการเจริญเติบโตของลูกสุกรที่แสดงในตารางที่ 11 เมื่อมีการเสริมหญ้าหวานลงในสูตรอาหาร 4 สูตร พบว่า ลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 3 มีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 2, 1 และ 4 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) แต่สำหรับลูกสุกรกลุ่มที่ได้รับการเสริมหญ้าหวานที่ระดับเดียวกัน พบว่า วิธีการให้อาหาร 2 วิธี คือ การให้อาหารแบบไม่สลับสูตรอาหารเปรียบเทียบกับการสลับสูตรอาหารของลูกสุกรทุกกลุ่มมีอัตราการเจริญเติบโตไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) จากผลการทดลองดังกล่าวเมื่อเริ่มทำการทดลองตั้งแต่ลูกสุกรกำลังอยู่ในระยะดูดนม (อายุ 7 วัน) ไปจนถึงสิ้นสุดการทดลอง (อายุ 56 วัน) พบว่า การเสริมหญ้าหวานลงไปให้อาหารสูตร 3 เป็นระดับที่เหมาะสมมีผลทำให้อัตราการเจริญเติบโตสูงขึ้น ทั้งนี้ก็เพราะว่าลูกสุกรชอบกินอาหารมากกว่าสูตรอื่นจึงทำให้อัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตรอื่นๆ ซึ่งสอดคล้องกับ Beaver (1994) รายงานว่า ลูกสุกรชอบกินอาหารที่มีรสหวาน แต่ในกรณีที่ลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 4 ซึ่งเสริมหญ้าหวานในระดับสูงจึงทำให้อาหารมีรสขม ซึ่งลูกสุกรจะไม่ชอบรสขมเป็นผลให้กินอาหารน้อย อัตราการเจริญเติบโตจึงต่ำลงตามไปด้วย

### 3.2 ปริมาณอาหารที่กินตลอดการทดลอง

ผลการทดลองจากตารางที่ 12 เมื่อมีการเสริมหญ้าหวานลงในสูตรอาหาร 4 สูตรพบว่า ลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 3 มีปริมาณอาหารที่กินตลอดการทดลองสูงกว่าลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 2, 1 และ 4 ตามลำดับ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) แต่สำหรับลูกสุกรกลุ่มที่ได้รับการเสริมหญ้าหวานที่ระดับเดียวกัน พบว่า วิธีการให้อาหาร 2 วิธี คือ การให้อาหารแบบไม่สลับสูตรอาหารเปรียบเทียบกับการสลับสูตรอาหารของลูกสุกรทุกกลุ่มมีปริมาณอาหารที่กินตลอดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ทั้งนี้ในการเสริมหญ้าหวานที่ให้ระดับความหวานที่เหมาะสม (อาหารสูตร 3) สามารถช่วยกระตุ้นให้ลูกสุกรกินอาหารได้มากขึ้น เนื่องจากลูกสุกรชอบรสหวาน

ตารางที่ 12 ผลของการเสริมหญ้าหวานในสูตรอาหารที่มีผลต่อปริมาณอาหารที่กินและประสิทธิภาพการใช้อาหารของลูกสุกรระยะดูดนมถึงหลังหย่านม (อายุ 7-56 วัน) เมื่อมีการสลับสูตรอาหาร

รายการ	ระดับหญ้าหวาน(%) การสลับสูตรอาหาร	0	0.2	0.4	0.6	เฉลี่ย <sup>NS</sup>	SE
		(สูตร 1) <sup>NS</sup>	(สูตร 2) <sup>NS</sup>	(สูตร 3) <sup>NS</sup>	(สูตร 4) <sup>NS</sup>		
ปริมาณอาหารที่กินตลอดการทดลอง (กก.)	ไม่สลับสูตรอาหาร**	21.17 <sup>b</sup>	22.81 <sup>b</sup>	27.57 <sup>a</sup>	20.38 <sup>b</sup>	22.98	1.54
	สลับสูตรอาหาร**	22.03 <sup>ab</sup>	22.65 <sup>ab</sup>	24.79 <sup>a</sup>	20.90 <sup>b</sup>	22.59	1.18
	เฉลี่ย**	21.60 <sup>b</sup>	22.73 <sup>b</sup>	26.18 <sup>a</sup>	20.64 <sup>b</sup>	22.79	0.96
ปริมาณอาหารที่กินต่อวัน (กรัม/วัน)	ไม่สลับสูตรอาหาร**	432.02 <sup>b</sup>	465.45 <sup>b</sup>	562.90 <sup>a</sup>	415.89 <sup>b</sup>	469.07	31.50
	สลับสูตรอาหาร**	449.53 <sup>ab</sup>	462.31 <sup>ab</sup>	505.90 <sup>a</sup>	426.46 <sup>b</sup>	461.05	24.06
	เฉลี่ย**	440.78 <sup>b</sup>	463.88 <sup>b</sup>	534.40 <sup>a</sup>	421.18 <sup>b</sup>	465.06	19.61
เปอร์เซ็นต์ของอาหารที่กินต่อวัน	ไม่สลับสูตรอาหาร	100	107.74	130.29	96.27	108.58	-
	สลับสูตรอาหาร	100	102.84	112.54	94.87	102.56	-
	เฉลี่ย	100	105.24	121.24	95.55	105.51	-
ประสิทธิภาพการใช้อาหาร	ไม่สลับสูตรอาหาร <sup>ns</sup>	1.24	1.21	1.30	1.26	1.25	0.03
	สลับสูตรอาหาร <sup>ns</sup>	1.25	1.20	1.24	1.25	1.24	0.04
	เฉลี่ย <sup>ns</sup>	1.25	1.21	1.27	1.26	1.25	0.03
ราคาอาหารต่อกิโลกรัม (บาท)	ไม่สลับสูตรอาหาร	12.68	13.18	13.68	14.18	13.43	-
	สลับสูตรอาหาร	12.39	12.89	13.40	13.89	13.14	-
	เฉลี่ย	12.54	13.04	13.54	14.04	13.29	-
ค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม (บาท)	ไม่สลับสูตรอาหาร	15.72 <sup>b</sup>	15.95 <sup>b</sup>	17.78 <sup>a</sup>	17.87 <sup>a</sup>	16.83	0.62
	สลับสูตรอาหาร	15.49 <sup>b</sup>	15.47 <sup>b</sup>	16.62 <sup>ab</sup>	17.36 <sup>a</sup>	16.23	0.66
	เฉลี่ย	15.61 <sup>b</sup>	15.71 <sup>b</sup>	17.25 <sup>a</sup>	17.61 <sup>a</sup>	16.54	0.46

หมายเหตุ a, b และ c = ตัวอักษรเปรียบเทียบความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยในแนวนอน  
 ns = ค่าเฉลี่ยในบรรทัดเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05)  
 NS = ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันในแต่ละรายการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05)  
 \* = ค่าเฉลี่ยในบรรทัดเดียวกันที่มีตัวอักษรแตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)  
 \*\* = ค่าเฉลี่ยในบรรทัดเดียวกันที่มีตัวอักษรแตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.01)

ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Panaiotov และคณะ (1978) และ Hellekant (1980) รายงานว่า ลูกสุกรชอบกินอาหารที่มีรสหวาน ขณะที่อาหารสูตร 4 มีระดับของน้ำตาลที่สูงเกิน ทำให้อาหารมีรสขมลูกสุกรจึงกินอาหารน้อยกว่าสูตรอื่นๆ สอดคล้องกับ Cheeke (1980) รายงานว่า อาหารที่มีรสขมจะทำให้ลูกสุกรกินอาหารลดลง ทั้งนี้ ไมตรีและคณะ (2540) รายงานว่า ความเข้มข้นของสารหวานในหญ้าหวานถ้ามีมากเกินไปจะทำให้มีรสขม

### 3.3 ปริมาณอาหารที่กินต่อวัน

จากตารางที่ 12 เมื่อมีการเสริมหญ้าหวานลงในสูตรอาหาร 4 สูตร พบว่า ลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 3 มีปริมาณอาหารที่กินต่อวันสูงกว่าลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 2, 1 และ 4 ตามลำดับ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) แต่สำหรับลูกสุกรกลุ่มที่ได้รับการเสริมหญ้าหวานที่ระดับเดียวกัน พบว่า วิธีการให้อาหาร 2 วิธี คือ การให้อาหารแบบไม่สลับสูตรอาหารเปรียบเทียบกับ การสลับสูตรอาหารของลูกสุกรทุกกลุ่มมีปริมาณอาหารที่กินต่อวันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ทั้งนี้ การเสริมหญ้าหวาน 0.4 เปอร์เซ็นต์ (สูตร 3) จะทำให้ลูกสุกรกินอาหารมากกว่าลูกสุกรที่กินอาหารสูตรไม่เสริมหญ้าหวาน (สูตร 1) 21 เปอร์เซ็นต์ ที่เป็นเช่นนี้เพราะว่าลูกสุกรชอบกินอาหารที่มีรสหวาน และมีระดับความหวานที่เหมาะสมนั่นเอง

### 3.4 ประสิทธิภาพการใช้อาหาร

จากผลการทดลองที่แสดงในตารางที่ 12 พบว่า ประสิทธิภาพการใช้อาหารของลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตรต่างๆ ทุกสูตรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ทั้งนี้ มีแนวโน้มว่าลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 2 มีประสิทธิภาพการใช้อาหารดีที่สุด นอกจากนั้นเป็นลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 1, 4 และ 3 ตามลำดับ ในการทดลองนี้ลูกสุกรได้รับอาหารมาตรฐาน ซึ่งมีโภชนาการเหมือนกัน จึงอาจมีผลทำให้ประสิทธิภาพการใช้อาหารของลูกสุกรไม่แตกต่างกันได้

### 3.5 ต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม

จากผลการทดลองที่แสดงในตารางที่ 12 พบว่า ต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัมของลูกสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 1 และ 2 ต่ำกว่าลูกสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 3 และ 4 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) สำหรับลูกสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 1 และ 2 มีต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) จากผลการทดลองพบว่า ลูกสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 2, 3 และ 4 มีการผสมหญ้าหวานลงในสูตรอาหาร ซึ่งหญ้าหวานมีราคาสูง กิโลกรัมละ 250 บาท จึงทำให้อาหารสูตรดังกล่าวมีต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่มสูงกว่าลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 1 ในอนาคตถ้ามีการส่งเสริมให้มีการปลูกหญ้าหวานในแต่ละท้องถิ่นที่มีการเลี้ยงสุกรให้มากขึ้น ราคาของหญ้าหวานคงจะถูกลงกว่านี้

## บทที่ 4

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### สรุป

จากผลการทดลองการศึกษากลุ่ของหญ้าหวานในสูตรอาหารต่อปริมาณอาหารที่กิน การเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการใช้อาหารของลูกสุกรตอนนมและสุกรหย่านมสรุปได้ดังนี้

1. ในระยะลูกสุกรตอนนม (อายุ 7-21 วัน) ลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 2 (เสริมหญ้าหวาน 0.2 %) มีแนวโน้มที่ทำให้ลูกสุกรมีอัตราการเจริญเติบโต และปริมาณอาหารที่กินต่อวัน สูงกว่าลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 1 (ไม่เสริมหญ้าหวาน) หรือลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 4 (เสริมหญ้าหวาน 0.6 %) ซึ่งเป็นสูตรที่เสริมหญ้าหวานสูงสุด แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ประสิทธิภาพการใช้อาหารของลูกสุกรทุกกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) และการเสริมหญ้าหวานในอาหารสูตร 2, 3 และ 4 มีแนวโน้มที่ทำให้ต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัมสูงขึ้น

2. ในระยะลูกสุกรหลังหย่านม (อายุ 21-56 วัน) ลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 3 (เสริมหญ้าหวาน 0.4 %) ทำให้ลูกสุกรมีอัตราการเจริญเติบโต และปริมาณอาหารที่กินต่อวันสูงกว่าลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 1 (ไม่เสริมหญ้าหวาน) สูตร 2 (เสริมหญ้าหวาน 0.2 %) และสูตร 4 (เสริมหญ้าหวาน 0.6 %) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.01$ ) ประสิทธิภาพการใช้อาหารของลูกสุกรทุกกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) และต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัมของลูกสุกรที่สลับสูตรอาหาร (18.99 บาท) ต่ำกว่าลูกสุกรกลุ่มที่ไม่สลับสูตรอาหาร (19.85 บาท) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ )

3. ในระยะลูกสุกรตอนนมถึงหลังหย่านม (อายุ 7-56 วัน) ลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 3 (เสริมหญ้าหวาน 0.4 %) ทำให้ลูกสุกรมีอัตราการเจริญเติบโต และปริมาณอาหารที่กินต่อวันสูงกว่าลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 1 (ไม่เสริมหญ้าหวาน) สูตร 2 (เสริมหญ้าหวาน 0.2 %) และสูตร 4 (เสริมหญ้าหวาน 0.6 %) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.01$ ) และประสิทธิภาพการใช้อาหารของลูกสุกรทุกกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่ต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัมของลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 1 และ 2 ต่ำกว่าลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 3 และ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ )



4. ในการเลี้ยงลูกสุกรโดยการเสริมหญ้าหวานในระดับต่างๆ หรือไม่เสริมหญ้าหวานในสูตรอาหารและเมื่อมีการสลับสูตรอาหารให้ลูกสุกรกินหลังหย่านม พบว่า ลูกสุกรกลุ่มที่ได้รับการไม่สลับสูตรอาหารและการสลับสูตรอาหาร มีอัตราการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กินต่อวัน และประสิทธิภาพการใช้อาหารไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แสดงว่าการเสริมหญ้าหวานในระดับต่างๆ ไม่มีผลต่อลูกสุกรที่ได้รับอาหารแบบไม่สลับสูตรอาหารหรือการสลับสูตรอาหาร

#### ข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาผลของการเสริมหญ้าหวานในสูตรอาหารที่ใช้สำหรับเลี้ยงสุกรในครั้งนี้พบว่าการเสริมหญ้าหวานระดับที่เหมาะสมลงในสูตรอาหาร จะช่วยให้อัตราการเจริญเติบโตและปริมาณอาหารที่กินเพิ่มขึ้น แต่เมื่อศึกษาในเรื่องของต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม พบว่า ในสูตรอาหารที่เสริมหญ้าหวาน (สูตร 2, 3 และ 4) จะมีผลทำให้ราคาสูตรอาหารที่ใช้เลี้ยงสุกรมีราคาเพิ่มสูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากราคาหญ้าหวานที่ใช้เลี้ยงสุกรมีราคาสูง (กิโลกรัมละ 250 บาท) จึงทำให้สูตรอาหารที่เสริมหญ้าหวานมีราคาสูงกว่าสูตรอาหารที่ไม่ได้เสริมหญ้าหวาน (สูตร 1) แต่ถ้าหากศึกษาถึงเรื่องน้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลองจะเห็นว่า ลูกสุกรที่ได้รับอาหารสูตร 3 มีน้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลองสูงกว่าลูกสุกรที่กินอาหารสูตร 1 ประมาณ 3 กิโลกรัม จึงเห็นได้ว่าการเสริมหญ้าหวานให้สุกรกินในสูตรอาหารจะทำให้สุกรมีสุขภาพดี น้ำหนักสูง และขายได้ในราคาที่แพงกว่าการเลี้ยงสุกรแบบไม่เสริมหญ้าหวาน ซึ่งเหตุผลดังกล่าวจะใช้ในการพิจารณาว่าควรจะใช้หญ้าหวานในระดับที่เหมาะสมเสริมในสูตรอาหารสำหรับเลี้ยงสุกรได้เป็นอย่างดี

## บรรณานุกรม

- กรมประชาสัมพันธ์. 2523. ปลูกหญ้าหวานทำน้ำตาล. ใน ต้นไม้ใบหญ้า หน้า 30-32. กรุงเทพฯ : กองวิชาการกรมประชาสัมพันธ์.
- กิจจา อุไรรงค์, เกษกนก กมลพัฒนะ, สุณี คุณากรสวัสดิ์ และพิชัย จิรวัดนาพงศ์. 2538. สารเติมแต่งในอาหาร. ใน การควบคุมป้องกันโรคสุกรที่สำคัญในประเทศไทย หน้า 49-53. นครปฐม : คณะสัตวแพทย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.
- กล้าณรงค์ ศรีรอด. 2532. สารให้ความหวาน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จรัญ จันทลักขณา. 2523. สถิติวิเคราะห์และวางแผนงานวิจัย. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- จาร์รัตน์ เศรษฐภูมิศักดิ์. 2528. อาหารสัตว์เศรษฐกิจ. สงขลา : ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.
- ชัยฤทธิ์ สัตยาประเสริฐ. 2529. ความปลอดภัยในการบริโภคสารหวานจากหญ้าหวาน. ว.วิศวกรรมสาร 39 : 83-87.
- ชูศักดิ์ เวชแพทย์. 2538. สรีรวิทยา 2 ของมนุษย์. กรุงเทพฯ : ศูภวานิชการพิมพ์.
- ด้วง พุชศุภร์ และยุทธศักดิ์ วัฒนีสอน. 2533. การพัฒนาและผลิตภัณฑ์จากหญ้าหวานของกลุ่มเคมี การสัมมนาเรื่อง การวิจัยหญ้าหวาน ครั้งที่ 1 ณ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ วันที่ 9-10 พฤษภาคม 2533 หน้า 23-38.
- ทวีชัย พิษผล. 2538. สารให้ความหวานมากในปัจจุบัน. ว.เทคโนโลยี 16 : 16-18.

- ทวีศักดิ์ บุรณวุฒิจิ. 2526. อวัยวะของการรับรู้จำเพาะ (ตา, หู, รส และกลิ่น). ใน สรีรวิทยาเบื้องต้น หน้า 116-157. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- นวลจันทร์ พารักษา และอุทัย ฉันทิ. 2535. ผลของการเสริมสารให้กลิ่นต่อสมรรถภาพการผลิตของ ลูกสุกรหย่านม รายงานการประชุมทางวิชาการครั้งที่ 30 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 29 มกราคม - 1 กุมภาพันธ์ 2535 หน้า 107-112.
- นันทวัน บุญยะประกัศร. 2529. สารหวานจากพืช. จุลสาร 4 : 1-25.
- นันทวัน บุญยะประกัศร. 2531. ก้าวไปกับสมุนไพรเล่ม 1. กรุงเทพฯ : ศูนย์ข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- นิรนาม. 2524. สมุนไพร. สงขลา : นิทรรศการคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.
- นิรนาม. 2528. อนาคตของสิ่งให้ความหวานแคลอรีต่ำ. ว.น้ำตาล 21 : 23-45.
- พร้อมจิต ศรีลัมพ์. 2532. หลักการใช้สมุนไพร. ใน สมุนไพรและยาที่ควรรู้ หน้า 73-83. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ อาร์ดีพี.
- พิชัย สราญรมย์, สมพงษ์ ชวดเมืองปัก, วีระชัย อินทรพานิช, ยรรยง เหตุานุรักษ์ และวรวรรณ กิจกรรม. 2525. หญ้าหวาน. ว.ข่าวสารเกษตรศาสตร์ 27 : 38-53.
- ภูมิพิชญิ สุขาวรรณ. 2535. พืชสมุนไพรใช้เป็นยา 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ทิพย์วิสุทธิ.
- ไมตรี สุทธิจิตต์, อัมพวัน อภิสิริยะกุล และวรวรรณ พัชฌนาโชคชัย. 2540. ความปลอดภัยของหญ้าหวานและผลิตภัณฑ์จากหญ้าหวาน. รายงานการประมวลความรู้เพื่อเสนอต่อสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พิมพ์ครั้งที่ 2 สิงหาคม 2540 หน้า 1-53.

- ยุทธนา ศิริวัธนกุล. 2532. เทคโนโลยีการผลิตสุกร. สงขลา : ภาควิชาสัตวศาสตร์  
คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.
- ยุทธนา ศิริวัธนกุล. 2541. สถิติสำหรับการวิจัยทางเกษตร. สงขลา : ภาควิชาสัตวศาสตร์  
คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.
- ยุทธนา ศิริวัธนกุล และสมเกียรติ ทองรักษ์. 2542. ผลของการเสริมสารเพิ่มความนำกินในอาหาร  
ต่อการเจริญเติบโต และปริมาณอาหารที่กินของลูกสุกรก่อนและหลังหย่านม.  
ว.สงขลานครินทร์ 21 : 407-414.
- รุ่งชัย ชวนไชยกุล. 2538. ระบบรับความรู้สู่ฝึกพิเศษ. ใน สรีรวิทยา หน้า 73-92. กรุงเทพฯ :  
เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น จำกัด.
- วันดี กฤษณพันธ์. 2526. สารหวานจากธรรมชาติ 1. ว.วิทยาศาสตร์ 37 : 564-568.
- วินัย ประลัมภ์กาญจน์. 2529. สารเสริมในอาหารสุกร. ใน อาหารและการให้อาหาร หน้า 140-155.  
สงขลา : ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
วิทยาเขตหาดใหญ่.
- วีระชัย อินทรพานิช. 2525. การสกัดสตีเวียไซต์จากสตีเวีย. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต  
สาขาการสอนเคมี บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- วีระสิงห์ เมืองมัน. 2526. ทาร์เชียงใหม่ไร้หญ้าหวาน. ว.รามธิบดี 14 : 48-52.
- สมพร เรืองรัมย์. 2540. ผลการเสริมหญ้าหวานในอาหารต่อปริมาณอาหารที่กิน การเจริญเติบโต  
และประสิทธิภาพการใช้อาหารของสุกรหลังหย่านม. ปัญหาพิเศษ สาขาสัตวศาสตร์  
คณะบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.
- สืบศิลป์ ไก่วางกูร. 2524. หญ้าหวาน (สตีเวีย). ว. แม่ใจ 5 : 1-4.

- สุชีพ รัตนสาร. 2522. หลักการผลิตสุกร. กรุงเทพฯ : เซ็นทรัลเอ็กซ์เพรส คีฬาการพิมพ์.
- สุทธิ เวศวะภักยานนท์. 2531. สารปรุงแต่งยา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- อนุชา กุลวิสุทธิ. 2528. สารให้ความหวาน. ว. สรุปร่วมธุรกิจ 16 : 37-52.
- อรุณพร อธิรัตน์. 2532. สมุนไพรไทย-เทศ. สงขลา : ภาควิชาเภสัชเวทและเภสัชพฤกษศาสตร์  
คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.
- อุทัย คั่นโธ. 2529. อาหารและการผลิตอาหารเลี้ยงสุกรและสัตว์ปีก. นครปฐม : ศูนย์วิจัยและ  
ฝึกอบรมการเลี้ยงสุกรแห่งชาติ ภาควิชาสัตวบาล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน  
นครปฐม.
- เอมอร โสมนะพันธุ์. 2526. สารหวานจากธรรมชาติ. ว.เภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล 10 : 54-62.
- Akaishi, H. 2526. New natural sweetening "stevia". ว.แพทยน์าวิ 23 : 98-103.
- Anonymous. 1989. Field trial result with a creep feed for suckling piglets in nursery  
pens and after weaning. Laboratories Pancosma S.A., Geneve Technical  
Information No. 16 : 4 pages.
- AOAC. 1984. Official Method of Analysis. (14<sup>th</sup> ed.). Washington, D.C. : Association of  
Official Analytical Chemists, Inc.
- ARC. 1981. The Nutrient Requirement of Pig. Agricultural Research Council. London.
- Aumaitre, A. 1980. Palatability of piglet feeds : Trial method and practical results.  
J. Anim. Physiol. and Anim. Nutr. (supplement). P. 86-95.

- Balch, C.C. and Campling, R.C. 1962. Regulation of voluntary food intake in ruminants. *Nutr. Abstr. Rev.* 32 : 669.
- Baldwin, B.A. 1980. Operant studies and preference tests on the role of olfaction and taste in the ingestive behavior of pig and ruminant. *J. Anim. Physiol. and Anim. Nutr. (supplement)*. P. 36-42.
- Bauer, B., Kaplan, R., Tejnora, J. and Polasek, L. 1981. Use of artificial food sweetener in piglets and growing pigs. *In Palatability Studies on Ruminant and Pig Feed (1950-1990). An Abstract Bibliography.* Geneve, Laboratories Pancosma S.A. : 53. (Abstr.)
- Beaver, E. 1994. Feed flavors the facts. *J. Feed Mix.* 2 : 6-8.
- Bradley, B.L. 1980. Animal flavor types and their specific use in compound feed by species and age. *In Palatability and Flavor Use in Animal Feeds.* (ed. H. Bickel) pp. 110-122. Zurich : Verlag Paul Parey.
- Buckingham, J. 1994. Dictionary of natural products (vol. 3). London : Chapman and Hall.
- Cheeke, P.R. 1980. Factors influencing the palatability of alfalfa for swine and rabbit. *J. Anim. Physiol. and Anim. Nutr. (supplement)*. pp. 64-72.
- Crammer, B. and Ikan, R. 1986. Sweet glycosides from the stevia plant. *Chem. Br. Oct.* : 915-917.
- Flecher, Jr. HG. 1955. The sweet herb of Paraguay. *Chemugic Digest.* 144 : 7-18.

- Gatel, F. and Guion, P. 1990. Effects of monosodiumglutamate on diet palatability and piglet performance during the suckling and weaning periods. *J. Anim. Prod.* 50 : 365-372.
- Gomez, K.A., Bartolome, V.I., Ulpindo, E.C. and Calinga, R.T. 1992. IRRISTAT User's Manual Version 92-1. Manila : Biometrics Unit, International Rice Research Institute.
- Heath, H.B. and Plam, B. 1978. Flavor Technology Profiles, Production, Application. Westport, Connecticut : Avi. Publishing, Inc.
- Hellekant, G. 1980. Preference for sweet taste and the taste of sweeteners in animals. *J. Anim. Physiol. and Anim. Nutr. (supplement)*. pp. 43-52.
- Klages, A. 1951. Stevia rebaudiana, Paraguayanian sweet-tasting plant. *Pham. Zentralhalle Dtschl.* 90 : 257.
- Kornegay, E.T. 1977. Artificial sugars replacers, whey intensifiers, aromatic attractants for swine starter rations. *In Palatability Studies on Ruminant and Pig Feed (1950-1990). An Abstract Bibliography.* Geneve, Laboratories Pancosma S.A. : 84. (Abstr.)
- Lavorel, O., Fekete, J. and Levillet, M. 1981. Effect of the incorporation of sugar in a second level maizesoy food destined for weaned piglets. *In Palatability Studies on Ruminant and Pig Feed (1950-1990). An Abstract Bibliography.* Geneve, Laboratories Pancosma S.A. : 66. (Abstr.)
- Leibetseder, J. 1980. Introduction to animal olfactory and taste physiology. *In Palatability and Flavor Use in Animal Feeds.* (ed. H. Bickel) pp. 11-20. Zurich : Verlag Paul Parey.

- Libal, G.W., Hoppe, M.K. and Wahlstrom, R.C. 1988. Effect of Vegetable fat and artificial flavor additions to sow diets during late gestation and lactation. *In Palatability Studies on Ruminant and Pig Feed (1950-1990). An Abstract Bibliography.* Geneve, Laboratories Pancosma S.A. : 68. (Abstr.)
- Merory, J. 1968. Food Flavorings Composition, Manufacture and Use. Westport, Connecticut : Avi Publishing, Inc.
- Mosetting, E., Beglinger, U., Dolder, F., Lichti, H., Quilt, P., and Water, S.A. 1963. Absolute configuration of steviol and isosteviol. *J. Am. Chem. Soc.* 85 : 2305.
- Panaiotov, P., Stefanova, S. and Knev, M. 1978. Palatability of mixed feeds for sucking and early weaned Piglets. *In Palatability Studies on Ruminant and Pig Feed (1950-1990). An Abstract Bibliography.* Geneve, Laboratories Pancosma S.A. : 76. (Abstr.)
- Robel, E.J. 1980. Increasing performance in the early weaned pig. *In Palatability Studies on Ruminant and Pig Feed (1950-1990). An Abstract Bibliography.* Geneve, Laboratories Pancosma S.A. : 71. (Abstr.)
- Zivkovic, S., Vapa, M., Tarasenko, B. and Segetlija, D. 1980. Experiments with flavored feed in rations for piglets and grower. *In palatability and Flavor Use in Animal feeds.* (ed. H. Bickel) pp. 104-109. Zurich : Verlag Paul Parey.



## ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก

## การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

## 1. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติในลูกสุกรระยะดูนม (อายุ 7-21 วัน)

ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยน้ำหนักเริ่มต้นการทดลองที่อายุ 7 วัน

SOV	DF	SS	MS	F
Block	4	0.907	0.227	1.94 ns
TRT	3	0.145	0.048	<1
Error	12	1.399	0.117	
Total	19	2.451		

CV = 13.5%

ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยน้ำหนักสิ้นสุดการทดลองที่อายุ 21 วัน

SOV	DF	SS	MS	F
Block	4	4.107	1.027	2.55 ns
TRT	3	0.386	0.129	<1
Error	12	4.835	0.403	
Total	19	9.327		

CV = 12.1%

ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นตลอดการทดลอง

SOV	DF	SS	MS	F
Block	4	1.825	0.456	1.77 ns
TRT	3	0.713	0.238	<1
Error	12	3.084	0.257	
Total	19	5.622		

CV = 18.5%

ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน

SOV	DF	SS	MS	F
Block	4	9309	2327	1.78 ns
TRT	3	3639	1213	<1
Error	12	15732	1311	
Total	19	28680		

CV = 18.5%

ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยปริมาณอาหารที่กินตลอดการทดลอง

SOV	DF	SS	MS	F
Block	4	0.009	0.002	<1
TRT	3	0.029	0.010	2.19 ns
Error	12	0.052	0.004	
Total	19	0.089		

CV = 44.7%

ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยปริมาณอาหารที่กินต่อวัน

SOV	DF	SS	MS	F
Block	4	46.67	11.67	<1
TRT	3	139.03	46.34	2.14 ns
Error	12	259.99	21.67	
Total	19	445.69		

CV = 44.9%

ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการใช้อาหาร

SOV	DF	SS	MS	F
Block	4	0.001	0.000	<1
TRT	3	0.003	0.001	1.76 ns
Error	12	0.006	0.001	
Total	19	0.011		

CV = 42.4%

ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม

SOV	DF	SS	MS	F
Block	4	0.231238	0.057809	<1
TRT	3	0.645113	0.215038	2.21 ns
Error	12	1.166863	0.097239	
Total	19	2.043214		

CV = 42.3%

ns = not significant

## 2. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติในลูกสุกรระยะหลังหย่านม (อายุ 21-56 วัน)

ตารางภาคผนวกที่ 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยน้ำหนักเริ่มต้นทดลองที่อายุ 21 วัน

SOV	DF	SS	MS	F
Block (B)	4	8.431	2.108	2.67 ns
Mainplot (M)	3	1.089	0.363	<1
Error (a)	12	9.476	0.790	
Subplot (S)	1	0.017	0.017	<1
MxS	3	0.092	0.031	<1
Error (b)	14	1.227	0.088	
Total	37	20.333		

CV (a) = 17.0% ; CV (b) = 5.7%

ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยน้ำหนักสิ้นสุดการทดลองที่อายุ 56 วัน

SOV	DF	SS	MS	F
Block (B)	4	18.63	4.66	1.37 ns
Mainplot (M)	3	80.28	26.76	7.87 **
Error (a)	12	40.78	3.40	
Subplot (S)	1	0.01	0.01	<1
MxS	3	4.63	1.54	<1
Error (b)	14	33.00	2.36	
Total	37	177.32		

CV (a) = 8.9% ; CV (b) = 7.4%

\*\* = significant at 1% level ; ns = not significant

Duncan's Multiple Range Test

MAINPLOT (M)	SUBPLOT (S)				M-MEAN	DIFF
	N	S1	N	S2		
0	5	19.880 b	4	20.304 ab	20.092 bc	-0.424 ns
0.2	5	21.150 ab	5	21.360 ab	21.255 ab	-0.210 ns
0.4	4	23.442 a	5	22.314 a	22.878 a	1.128 ns
0.6	5	18.768 b	5	19.366 b	19.067 c	-0.598 ns
S-MEAN		20.810		20.836	20.823	-0.026 ns

S1 = fed basal diet 1 continuously.

S2 = fed by alternating basal diet 2 and basal diet 1.

ตารางภาคผนวกที่ 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นตลอดการทดลอง

SOV	DF	SS	MS	F
Block (B)	4	5.37	1.34	<1
Mainplot (M)	3	80.89	26.96	12.12 **
Error (a)	12	26.69	2.22	
Subplot (S)	1	0.05	0.05	<1
MxS	3	5.04	1.68	<1
Error (b)	14	30.36	2.17	
Total	37	148.39		

CV (a) = 9.6% ; CV (b) = 9.4%

\*\* = significant at 1% level

Duncan's Multiple Range Test

MAINPLOT (M)	SUBPLOT (S)				M-MEAN	DIFF
	N	S1	N	S2		
0	5	14.380 b	4	14.956 b	14.668 bc	-0.576 ns
0.2	5	15.750 b	5	16.080 ab	15.915 b	-0.330 ns
0.4	4	18.346 a	5	17.194 a	17.770 a	1.152 ns
0.6	5	13.788 b	5	14.306 b	14.047 c	-0.518 ns
S-MEAN		15.566		15.634	15.600	-0.068 ns

ตารางภาคผนวกที่ 12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน

SOV	DF	SS	MS	F
Block (B)	4	4385	1096	<1
Mainplot (M)	3	66046	22015	12.13 **
Error (a)	12	21781	1815	
Subplot (S)	1	37	37	<1
MxS	3	4118	1373	<1
Error (b)	14	24779	1770	
Total	37	121146		

CV (a) = 9.6% ; CV (b) = 9.4%

\*\* = significant at 1% level

Duncan's Multiple Range Test

MAINPLOT (m)	SUBPLOT (S)				M-MEAN	DIFF
	N	S1	N	S2		
0	5	410.856 b	4	427.288 b	419.072 bc	-16.432 ns
0.2	5	450.002 b	5	459.428 ab	454.715 b	-9.426 ns
0.4	4	524.186 a	5	491.258 a	507.722 a	32.928 ns
0.6	5	393.942 b	5	408.744 b	401.343 c	-14.802 ns
S-MEAN		444.746		446.680	445.713	-1.934 ns



ตารางภาคผนวกที่ 13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยปริมาณอาหารที่กินตลอดการทดลอง

SOV	DF	SS	MS	F
Block (B)	4	15.83	3.96	<1
Mainplot (M)	3	175.29	58.43	11.67 **
Error (a)	12	60.08	5.01	
Subplot (S)	1	1.53	1.53	<1
MxS	3	20.45	6.82	1.11 ns
Error (b)	14	86.17	6.15	
Total	37	359.34		

CV (a) = 9.8% ; CV (b) = 10.9%

\*\* = significant at 1% level ; ns = not significant

Duncan's Multiple Range Test

MAINPLOT (m)	SUBPLOT (S)				M-MEAN	DIFF
	N	S1	N	S2		
0	5	21.160 b	4	22.018 ab	21.589 b	-0.858 ns
0.2	5	22.788 b	5	22.634 ab	22.711 b	0.154 ns
0.4	4	27.556 a	5	24.770 a	26.163 a	2.786 ns
0.6	5	20.362 b	5	20.880 b	20.621 b	-0.518 ns
S-MEAN		22.967		22.576	22.771	0.392 ns

ตารางภาคผนวกที่ 14 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยปริมาณอาหารที่กินต่อวัน

SOV	DF	SS	MS	F
Block (B)	4	12909	3227	<1
Mainplot (M)	3	143097	47699	11.67 **
Error (a)	12	49055	4088	
Subplot (S)	1	1248	1248	<1
MxS	3	16688	5563	1.11 ns
Error (b)	14	70352	5025	
Total	37	293350		

CV (a) = 9.8% ; CV (b) = 10.9%

\*\* = significant at 1% level ; ns = not significant

Duncan's Multiple Range Test

MAINPLOT (M)	SUBPLOT (S)				M-MEAN	DIFF
	N	S1	N	S2		
0	5	604.572 b	4	629.074 ab	616.823 b	-24.502 ns
0.2	5	651.084 b	5	646.686 ab	648.885 b	4.398 ns
0.4	4	787.314 a	5	707.716 a	747.515 a	79.598 ns
0.6	5	581.772 b	5	596.572 b	589.172 b	-14.800 ns
S-MEAN		656.186		645.012	650.599	11.174 ns

ตารางภาคผนวกที่ 15 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการใช้อาหาร

SOV	DF	SS	MS	F
Block (B)	4	0.054	0.014	<1
Mainplot (M)	3	0.014	0.005	<1
Error (a)	12	0.209	0.017	
Subplot (S)	1	0.010	0.010	1.05 ns
MxS	3	0.004	0.001	<1
Error (b)	14	0.133	0.010	
Total	37	0.424		

CV (a) = 9.0% ; CV (b) = 6.7%

\*\* = significant at 1% level ; ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 16 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม

SOV	DF	SS	MS	F
Block (B)	4	9.36129	2.34032	<1
Mainplot (M)	3	31.86799	10.62266	3.52 *
Error (a)	12	36.24677	3.02056	
Subplot (S)	1	7.14870	7.14870	4.82*
MxS	3	0.68497	0.22832	<1
Error (b)	16	23.74738	1.48421	
Total	39	109.05710		

CV (a) = 9.0% ; CV (b) = 6.3%

\* = significant at 5% level

Duncan's Multiple Range Test

MAINPLOT (M)	SUBPLOT (S)				M-MEAN	DIFF
	N	S1	N	S2		
0	5	18.766 b	5	18.213 a	18.489 b	0.553 ns
0.2	5	19.111 ab	5	18.175 a	18.643 b	0.936 ns
0.4	5	20.520 ab	5	19.296 a	19.908 ab	1.224 ns
0.6	5	20.986 a	5	20.279 a	20.633 a	0.707 ns
S-MEAN		19.846		18.990	19.418	0.856 *

\* = significant at 5% level ; ns = not significant

### 3. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติในลูกสุกรระยะดูจนมถึงหลังหย่านม (อายุ 7-56 วัน)

ตารางภาคผนวกที่ 17 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยน้ำหนักเริ่มต้นทดลองที่อายุ 7 วัน

SOV	DF	SS	MS	F
Block (B)	4	1.871	0.468	1.73 ns
Mainplot (M)	3	0.640	0.213	<1
Error (a)	12	3.251	0.271	
Subplot (S)	1	0.042	0.042	<1
MxS	3	0.079	0.026	<1
Error (b)	14	0.946	0.068	
Total	37	6.829		

CV (a) = 20.6% ; CV (b) = 10.3%

ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยน้ำหนักสิ้นสุตการทดลองที่อายุ 56 วัน

SOV	DF	SS	MS	F
Block (B)	4	18.63	4.66	1.37 ns
Mainplot (M)	3	80.28	26.76	7.87 **
Error (a)	12	40.78	3.40	
Subplot (S)	1	0.01	0.01	<1
MxS	3	4.63	1.54	<1
Error (b)	14	33.00	2.36	
Total	37	177.32		

CV (a) = 8.9% ; CV (b) = 7.4%

\*\* = significant at 1% level ; ns = not significant

Duncan's Multiple Range Test

MAINPLOT (M)	SUBPLOT (S)				M-MEAN	DIFF
	N	S1	N	S2		
0	5	19.880 b	4	20.304 ab	20.092 bc	-0.424 ns
0.2	5	21.150 ab	5	21.360 ab	21.255 ab	-0.210 ns
0.4	4	23.442 a	5	22.314 a	22.878 a	1.128 ns
0.6	5	18.768 b	5	19.366 b	19.067 c	-0.598 ns
S-MEAN		20.810		20.836	20.823	-0.026 ns

ตารางภาคผนวกที่ 19 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นตลอดการทดลอง

SOV	DF	SS	MS	F
Block (B)	4	9.32	2.33	1.03 ns
Mainplot (M)	3	92.64	30.88	13.65 **
Error (a)	12	27.14	2.26	
Subplot (S)	1	0.02	0.02	<1
MxS	3	4.74	1.58	<1
Error (b)	14	32.04	2.29	
Total	37	165.89		

CV (a) = 8.2% ; CV (b) = 8.3%

\*\* = significant at 1% level ; ns = not significant

Duncan's Multiple Range Test

MAINPLOT (M)	SUBPLOT (S)				M-MEAN	DIFF
	N	S1	N	S2		
0	5	17.160 bc	4	17.634 b	17.397 bc	-0.474 ns
0.2	5	18.830 b	5	18.840 ab	18.835 b	-0.010 ns
0.4	4	21.072 a	5	19.894 a	20.483 a	1.178 ns
0.6	5	16.188 c	5	16.726 b	16.457 c	-0.538 ns
S-MEAN		18.313		18.274	18.293	0.040 ns

ตารางภาคผนวกที่ 20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน

SOV	DF	SS	MS	F
Block (B)	4	3881	970	1.03 ns
Mainplot (M)	3	38573	12858	13.65 **
Error (a)	12	11307	942	
Subplot (S)	1	6	6	<1
MxS	3	1974	658	<1
Error (b)	14	13345	953	
Total	37	69086		

CV (a) = 8.2% ; CV (b) = 8.3%

\*\* = significant at 1% level ; ns = not significant

Duncan's Multiple Range Test

MAINPLOT (M)	SUBPLOT (S)				M-MEAN	DIFF
	N	S1	N	S2		
0	5	350.204 bc	4	359.898 b	355.051 bc	-9.694 ns
0.2	5	384.284 b	5	384.488 ab	384.386 b	-0.204 ns
0.4	4	430.030 a	5	406.000 a	418.015 a	24.030 ns
0.6	5	330.368 c	5	341.346 b	335.857 c	-10.978 ns
S-MEAN		373.722		372.933	373.327	0.789 ns



ตารางภาคผนวกที่ 21 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยปริมาณอาหารที่กินตลอดการทดลอง

SOV	DF	SS	MS	F
Block (B)	4	15.92	3.98	<1
Mainplot (M)	3	175.32	58.44	11.74 **
Error (a)	12	59.73	4.98	
Subplot (S)	1	1.52	1.52	<1
MxS	3	20.42	6.81	1.11 ns
Error (b)	14	86.17	6.15	
Total	37	359.08		

CV (a) = 9.8% ; CV (b) = 10.9%

\*\* = significant at 1% level ; ns = not significant

Duncan's Multiple Range Test

MAINPLOT (M)	SUBPLOT (S)				M-MEAN	DIFF
	N	S1	N	S2		
0	5	21.170 b	4	22.028 ab	21.599 b	-0.858 ns
0.2	5	22.808 b	5	22.654 ab	22.731 b	0.154 ns
0.4	4	27.572 a	5	24.788 a	26.180 a	2.784 ns
0.6	5	20.382 b	5	20.900 b	20.641 b	-0.518 ns
S-MEAN		22.983		22.593	22.788	0.390 ns

ตารางภาคผนวกที่ 22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยปริมาณอาหารที่กินต่อวัน

SOV	DF	SS	MS	F
Block (B)	4	6651	1663	<1
Mainplot (M)	3	73247	24416	11.76 **
Error (a)	12	24916	2076	
Subplot (S)	1	642	642	<1
MxS	3	8548	2849	1.11 ns
Error (b)	14	35919	2566	
Total	37	149923		

CV (a) = 9.8% ; CV (b) = 10.9%

\*\* = significant at 1% level ; ns = not significant

Duncan's Multiple Range Test

MAINPLOT (M)	SUBPLOT (S)				M-MEAN	DIFF
	N	S1	N	S2		
0	5	432.024 b	4	449.526 ab	440.775 b	-17.502 ns
0.2	5	465.452 b	5	462.310 ab	463.881 b	3.142 ns
0.4	4	562.896 a	5	505.904 a	534.400 a	56.992 ns
0.6	5	415.894 b	5	426.464 b	421.179 b	-10.570 ns
S-MEAN		469.067		461.051	465.059	8.016 ns

ตารางภาคผนวกที่ 23 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการใช้อาหาร

SOV	DF	SS	MS	F
Block (B)	4	0.014	0.004	<1
Mainplot (M)	3	0.024	0.008	<1
Error (a)	12	0.153	0.013	
Subplot (S)	1	0.003	0.003	<1
MxS	3	0.007	0.002	<1
Error (b)	14	0.090	0.006	
Total	37	0.290		

CV (a) = 9.1% ; CV (b) = 6.4%

ตารางภาคผนวกที่ 24 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม

SOV	DF	SS	MS	F
Block (B)	4	2.218160	0.554540	<1
Mainplot (M)	3	31.844570	10.614857	4.86 *
Error (a)	12	26.207680	2.183973	
Subplot (S)	1	3.422250	3.422250	3.30 ns
MxS	3	1.227970	0.409323	<1
Error (b)	16	16.590680	1.036918	
Total	39	81.511310		

CV (a) = 8.9% ; CV (b) = 6.2%

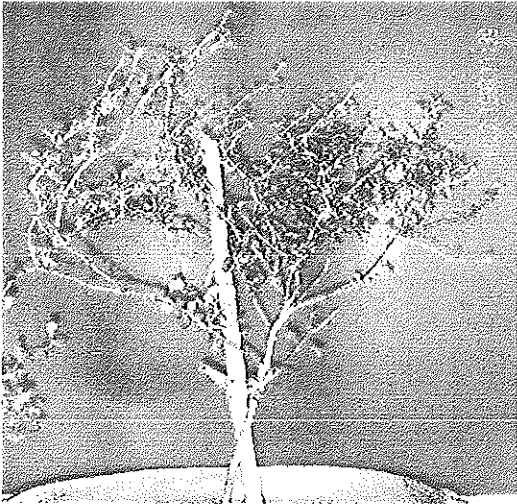
\* = significant at 1% level ; ns = not significant

Duncan's Multiple Range Test

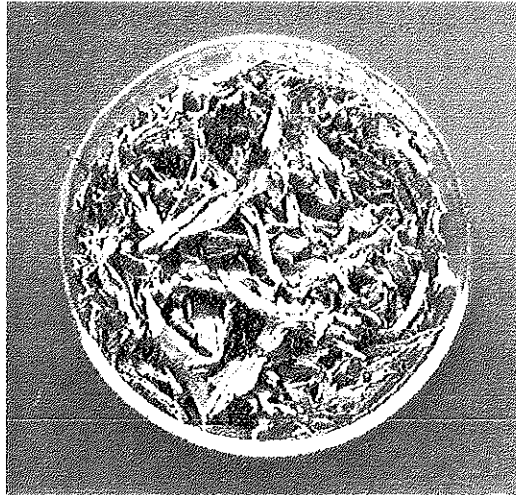
MAINPL (M)	SUBPLOT (S)				M-MEAN	DIFF
	N	S1	N	S2		
0	5	15.723 b	5	15.488 b	15.605 b	0.235 ns
0.2	5	15.948 b	5	15.468 b	15.708 b	0.480 ns
0.4	5	17.784 a	5	16.616 ab	17.245 a	1.168 ns
0.6	5	17.866 a	5	17.363 a	17.614 a	0.503 ns
S-MEAN		16.830		16.234	16.542	0.596 ns

## ภาคผนวก ข

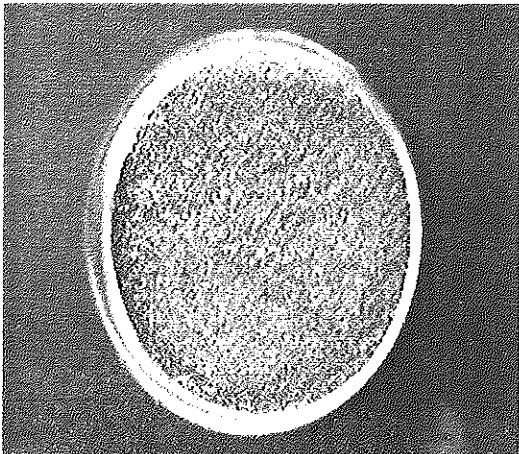
## การจัดการในการทดลอง



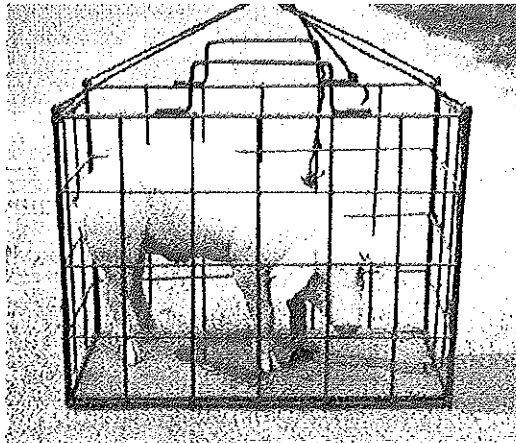
ภาพภาคผนวกที่ 1 ลักษณะของต้นหญ้าหวาน



ภาพภาคผนวกที่ 2 ลักษณะของหญ้าหวานที่อบแห้ง



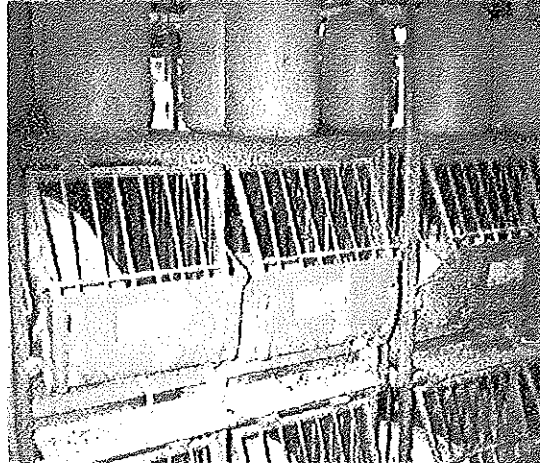
ภาพภาคผนวกที่ 3 ลักษณะหญ้าหวานที่บดละเอียดผ่านตะแกรง (sieves) เส้นผ่าศูนย์กลาง 1 มิลลิเมตร



ภาพภาคผนวกที่ 4 กรงสำหรับขังน้ำหนักรัต (ระยะหลังหย่านม)



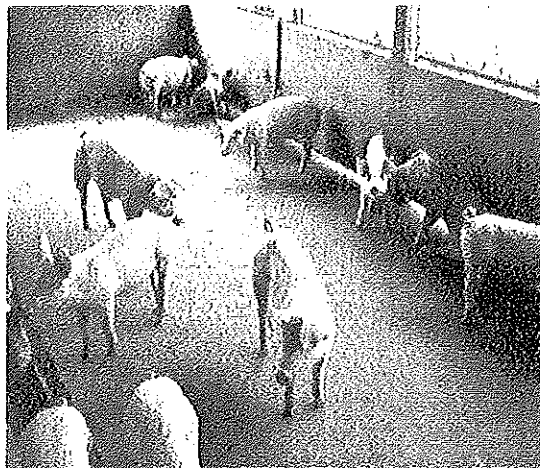
ภาพภาคผนวกที่ 6 ลูกสุกรชดเชยอยู่กับแม่สุกร (ในระยะดูตนม)



ภาพภาคผนวกที่ 6 ลูกชดเชยสุกรชดเชยอยู่ในกรงทดลอง (ด้านหน้า)



ภาพภาคผนวกที่ 7 ลูกชดเชยสุกรชดเชยอยู่ในกรงทดลอง (ด้านหลัง)



ภาพภาคผนวกที่ 8 สุกรในช่วงที่เสร็จสิ้นการทดลอง (คอกขุน)

## ภาคผนวก ค

## การจัดการและโปรแกรมการทำวัคซีนป้องกันโรค

## ตารางภาคผนวกที่ 25 การจัดการและโปรแกรมการทำวัคซีนป้องกันโรคสุกร

อายุ	รายการ	วิธีใช้
3 วัน	ฉีดธาตุเหล็ก 1 ซี.ซี.	ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ
7 วัน	ฉีดธาตุเหล็ก 1 ซี.ซี.	ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ
10 วัน	ตอนสุกรเพศผู้	-
10 วัน	ฉีดวัคซีนอหิวาต์สุกรตัวละ 2 ซี.ซี.	ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ
21 วัน	ฉีดยาปฏิชีวนะ Terramycin ตัวละ 1 ซี.ซี.	ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ
28 วัน	ฉีดวัคซีนพิษสุนัขบ้าเทียมตัวละ 2 ซี.ซี.	ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ
35 วัน	ฉีดวัคซีนอหิวาต์สุกรตัวละ 2 ซี.ซี.	ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นายสมพร เรืองรัมย์

วัน เดือน ปีเกิด 22 พฤศจิกายน 2514

วุฒิการศึกษา

วุฒิ

ชื่อสถาบัน

ปีที่สำเร็จการศึกษา

เทคโนโลยีการเกษตรบัณฑิต

สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้

2537