



งานวิจัย

เรื่อง

อิทธิพลของการใช้กากมันหมักต่อประสิทธิภาพการผลิตในสุกรอนุบาล

Effects of fermented cassava pulp on productive performance in nursery pigs

โดย

ผศ.มานะ สุภาดี นายชูศักดิ์ พูลมา น.สพ. สกิตต์ แสงอรุณผล...ฐานิศวร์ พิตธนาเศรษฐ์

นางสาว พัชรนันท์ นิยมทรัพย์...นางสาว อลิสร่า...สอาดแท้ และนางสาวโสภา ช่างพิทักษ์

ที่ปรึกษาโครงการ

รศ.ประไพพรรณ สิทธิกุล

งบประมาณ กองทุนส่งเสริมงานวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ..2561

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

พ.ศ.2562

Abstract

A study of using fermented cassava for the raw material in the recipe for piglets to increase the efficiency of production was examined by using a trial of completely randomized design (CRD). The treatment consisted of 0, 5, and 10% of fermented cassava supplement in the recipe. Each recipe was used to feed 3 bloodlines of piglets (Large White × Land Race × Duroc) for 4 stys with 2 piglets each. There were a total of 24 piglets with an equal number of castrated males and females. An average of piglets' initial body weight was 10 kg. After 28 days of trial, the results showed that;

- (1) The average daily gain (ADG) of the piglets fed by different levels of fermented cassava supplement of 0, 5, and 10% in the recipe was 0.42, 0.40, and 0.35 kg/day, respectively.
- (2) The feed conversion ratio (FCR) for the piglets was 2.36, 2.36, and 2.21, respectively.
- (3) The feed intake (FI) of the piglets was 0.98, 0.93, and 0.82 kg/day, respectively.

Finally, there was not statistically different ($p>0.05$) in every category.

Keyword; fermented cassava and nursery pigs

บทคัดย่อ

การศึกษาการใช้กากมันหมักเป็นวัตถุดิบในสูตรอาหารลูกสุกรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) ซึ่งประกอบด้วยสิ่งทดลอง(treatment) เป็นอาหารเสริมกากมันหมักในระดับ 0 5 และ 10% ในสูตรอาหาร อาหารแต่ละสูตรใช้เลี้ยงสุกร 3 สายเลือด (ลาร์จไวท์ x แลนด์เรซ x ดุร็อค) จำนวน 4 คอก คอกละ 2 ตัว เป็นเพศผู้ตอนและเพศเมียอย่างละ 1 ตัว น้ำหนักเริ่มทดลองเฉลี่ย 10 กิโลกรัม รวมสุกรทั้งหมด 24 ตัว ระยะเวลาทดลองจำนวน 28 วัน ผลการทดลองพบว่า สุกรที่ได้รับอาหารเสริมกากมันหมักในระดับ 0 5 และ 10% ในสูตรอาหารมีอัตราการเจริญเติบโต(ADG) เท่ากับ 0.42 0.40 และ 0.35 กิโลกรัม/วัน อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก (FCR) เท่ากับ 2.36 2.36 และ 2.21 และมีปริมาณอาหารที่กิน (FI) เท่ากับ 0.98 0.93 และ 0.82 กิโลกรัม/วัน ตามลำดับ ทุกลักษณะมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

คำสำคัญ ; กากมันหมัก สุกรอนุบาล

คำนำ

งานวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาการใช้ประโยชน์ของกากมันหมักเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในสุกรอนุบาลทั้งยังเป็นการศึกษาการใช้ประโยชน์ของกากมันหมักให้กว้างขวางยิ่งขึ้นจากการใช้กากมันหมักที่ใช้กันอยู่ทั่วไปในสัตว์ใหญ่ การวิจัยครั้งนี้ โดยนำกากมันหมักที่เป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาผสมลงในสูตรอาหารทดลองกับสุกรอนุบาล 3 สายเลือด (ลาร์จไวท์ x แลนด์เรซ x ดุริโอก) เพศผู้ตอนและเพศเมีย อายุ 8 สัปดาห์ จำนวน อย่างละ 12 ตัวรวม 24 ตัว ถูกแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 4 ตัว 2 ตัวเป็นเพศผู้ตอน 1 ตัว และ เพศเมีย 1 ตัว ระยะเวลาการทดลองจำนวน 28 วัน สูตรอาหารแบ่งเป็น 3 สูตร โดยแบ่งออกเป็นดังนี้ สูตรอาหารกากมันหมักหมักที่ระดับ 0%, 5% , 10% มีการให้น้ำและอาหารแบบเต็มที่ตลอดการทดลอง สุกรถูกชั่งน้ำหนักเริ่มต้นการทดลอง และทุกสัปดาห์ตลอดการทดลอง โดยมีผลการทดลอง และวิจารณ์ผลการทดลอง

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณรองศาสตราจารย์ ประไพพรรณ สิทธิกุลที่ปรึกษาและ และ ดร.ธีรพงษ์ ใจชาญสุขกิจ ที่ช่วยแนะนำการวิเคราะห์ทางสถิติ

คณะผู้จัดทำ

วันที่ 6 สิงหาคม 2562

สารบัญ

สารบัญ	หน้า
บทนำ	1
ตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	18
ผลและวิจารณ์ผล	21
สรุปและข้อเสนอแนะ	22
เอกสารอ้างอิง	23
ภาคผนวก	25

ศวพ.มทร.สุวรรณภูมิ

บทนำ

มันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทยซึ่งประเทศไทยสามารถผลิต และส่งออกเป็นอันดับต้น ๆ ของโลก โดยผลิตได้ประมาณ 21 – 30 ล้านตัน ต่อปีปริมาณการผลิตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ในแต่ละปีมันสำปะหลังประมาณ 45% จะถูกนำไปใช้ในการผลิตแป้งมันสำปะหลัง จากกระบวนการผลิตจะมีเศษเหลือหรือผลพลอยได้เป็นกากมันสำปะหลังจำนวนมาก โดยทั่วไปมันสำปะหลังแบ่งออกเป็น 2 ชนิดตามปริมาณไซยาไนด์ ได้แก่ ชนิดขม (Bitter type) และชนิดหวาน (Sweet type) ชนิดขม (Bitter type) เป็นมันสำปะหลังมีไซยาไนด์สูงและมีรสขมไม่เหมาะสำหรับการบริโภคของมนุษย์หรือใช้หัวสดเลี้ยงสัตว์โดยตรงแต่เนื่องจากมีเปอร์เซ็นต์ของแป้งสูง จึงเป็นพืชเศรษฐกิจที่นิยมปลูกเพื่อป้อนเข้าสู่ภาคอุตสาหกรรม (อัจฉราและจรัสสิทธิ์, 2537) ซึ่งกากมันสำปะหลังยังมีโภชนะประกอบด้วย แป้ง 53.55% เถ้า 2.83% โปรตีน 1.98% เยื่อใย 13.59% และไขมัน 0.13% (Khempaka *et al*, 2009) จากการรวบรวมเอกสารพบว่ากากมันสำปะหลังสามารถใช้เป็นวัตถุดิบในสูตรอาหารไก่เนื้อได้ 8 - 10% (ยูวเรศ และคณะ 2550; Khempaka *et al.*, 2009) และใน สูตรอาหารไก่ไข่ได้ถึง 15% (Chauynarong *et al.*, 2010) โดยไม่ส่งผล กระทบต่อสมรรถนะการผลิต และคุณภาพไข่ อย่างไรก็ตามการใช้กากมันสำปะหลังในระดับที่สูงขึ้นจะมีผลกระทบท่อการย่อยได้และการใช้ประโยชน์ได้ของโภชนะ

วริยา และคณะ (2552) รายงานว่าสามารถใช้กากมันสำปะหลังผสมในสูตรอาหารสุกรอนุบาลได้ถึง 15 เปอร์เซ็นต์ในรูปอาหารผงโดยไม่ส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพการผลิตและอัตราการตายของสุกรโดยทดลองใช้ระดับกากมันสำปะหลังที่ระดับ 0, 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหารสุกรอนุบาลในรูปของอาหารผงพบว่าสุกรมีปริมาณการกินอาหารต่อวันเท่ากับ 684.6, 662.7, 659.0 และ 653.9 กรัมต่อวัน ตามลำดับ การเจริญเติบโตต่อวันเท่ากับ 375.6, 360.1, 361.3 และ 353.5 กรัมต่อวัน และประสิทธิภาพการใช้อาหารของสุกรเท่ากับ 1.82, 1.83, 1.84 และ 1.85 ตามลำดับ นอกจากนี้ นุจิรา (2553) ได้ทำการศึกษาผลใช้กากมันสำปะหลังผสมในสูตรอาหารสุกรอนุบาล ในรูปอาหารอัดเม็ดพบว่าไม่ส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพการผลิตและอัตราการตายของสุกรโดยใช้ระดับกากมัน สำปะหลังที่ระดับ 0 และ 10 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหารสุกรอนุบาลในรูปของอาหารผงพบว่าสุกรมีปริมาณการกินอาหารต่อวันเท่ากับ 586 และ 540 กรัมต่อวัน ตามลำดับ ($P>0.05$) การเจริญเติบโตต่อวันเท่ากับ 322 และ 267 กรัมต่อวัน และประสิทธิภาพการใช้อาหารของสุกร เท่ากับ 1.83 และ 2.03 ตามลำดับ

การใช้กากมันสำปะหลังเป็นอาหารสัตว์ยังมีข้อจำกัด คือมีปริมาณโปรตีนต่ำ และเยื่อใยสูง ดังนั้นหากมีการปรับปรุงคุณค่าทางโภชนะของกากมันสำปะหลังโดยวิธีการหมัก (fermentation) น่าจะเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการเพิ่มการใช้ประโยชน์จากกากมันสำปะหลังได้มากขึ้น

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาการใช้กากมันหมักเป็นวัตถุดิบในสูตรอาหารลูกสุกรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

ตรวจเอกสาร

1. กากมันสำปะหลัง



ภาพที่ 1 กากมันสำปะหลัง

กากมันสำปะหลัง (cassava pulp) กากมันสำปะหลังเป็นผลพลอยได้จากอุตสาหกรรม การเกษตรที่ได้จากโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังซึ่งมีปริมาณมากในแต่ละปีในการผลิตแป้งมัน สำปะหลังถ้าใช้หัวมันสำปะหลังสด 100% จะได้กากมันสำปะหลังประมาณ 11.1% เป็นแหล่งอาหาร โปรตีนที่สามารถนำมาใช้เป็นส่วนผสมของวัตถุดิบอาหารสัตว์ได้ หาซื้อง่ายและมีราคาถูก (เยาวมาลย์ และสาโรช, 2543)

1.1 องค์ประกอบทางโภชนาของกากมันสำปะหลัง

องค์ประกอบทางโภชนาของกากมันสำปะหลัง ได้แก่ แป้ง 50.20%, วัตถุแห้ง 89.12%, เถ้า 5.32%, เยื่อใย 14.57% และโปรตีน 2.35% จึงสามารถนำกากมันสำปะหลังไปใช้เป็นแหล่ง พลังงานสำหรับสัตว์ได้ แต่เนื่องจากกากมันสำปะหลังมีความชื้นสูงและโปรตีนต่ำ ดังนั้น ก่อนที่จะ นำมาใช้เลี้ยงสัตว์จึงควรต้องปรับปรุงคุณภาพโดยการหมักร่วมกับยีสต์ซึ่งถือว่าการปรับปรุง คุณภาพของอาหารสัตว์ (Obob and Akindahunsi, 2003)

ปริมาณกรดอะมิโน ทุกชนิดจำเป็นและไม่จำเป็นจำนวน 20 ชนิด จากตัวอย่างกากมัน สำปะหลังจากโรงงานแป้งมันสำปะหลังมีปริมาณกรดอะมิโนมีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนตั้งแต่ 5.99 – 52.68 เปอร์เซ็นต์โดยกรดอะมิโน ไลซีนมีสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนสูงที่สุดมีค่าพลังงานใช้ ประโยชน์ได้ (สุกร) 3,027 กิโลแคลอรี/กก. และยอดโภชนาที่ย่อยได้ (TDN) 65-70 เปอร์เซ็นต์ (นุจิรา , 2553)

การย่อยได้ของไขมันและโปรตีน ของกากมันสำปะหลังมีค่าเฉลี่ยประมาณ 71.51 และ 67.12 เปอร์เซ็นต์ (อุทัย และ สุกัญญา, 2547)

กากมันสำปะหลังมีค่าเฉลี่ยของพลังงานใช้ประโยชน์ได้ในสุกรตอนเฉลี่ยเท่ากับ 2,571 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ค่าความแปรผันของพลังงานใช้ประโยชน์ได้ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น สายพันธุ์ การเก็บเกี่ยวและเทคโนโลยีสกัดแป้ง เป็นต้น รวมถึงความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณแป้งในกากมันสำปะหลังนอกจากนี้ ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยของสัตว์เช่น อายุอัตราการไหลของอาหารและความสามารถในการดูดซึมสารอาหารของตัวสัตว์อีกด้วย (ปริดา, 2552) (ดังตารางที่1)

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบองค์ประกอบทางโภชนาของกากมันสำปะหลังกับแหล่งวัตถุดิบ แหล่งพลังงานชนิดอื่นๆ

องค์ประกอบทางโภชนา (เปอร์เซ็นต์)	กากมันสำปะหลัง	รำข้าว เปอร์เซ็นต์	ข้าวโพด
วัตถุดิบ	92.6	93.0	92.0
โปรตีน	2.6	12.1	8.8
ไขมัน	0.2	19.2	2.7
เถา	3.8	13.9	2.5
เยื่อใย	6.6	14.6	2
NDF	37.6	30.7	9.7
ADF	9.8	21.7	3.5
ADL	3.9	9.6	1.3

ที่มา: Wisitionporn *et al* (2006) อ้างโดย นุจิรา (2553)

1.2 การใช้กากมันสำปะหลังในอาหารสุกร

การใช้กากมันสำปะหลัง วรียา (2552) รายงานว่าสามารถใช้กากมันสำปะหลังผสมในสูตรอาหารสุกรอนุบาลได้ถึง 15 เปอร์เซ็นต์ในรูปอาหารผงโดยไม่ส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพการผลิต และอัตราการตายของสุกรโดยทดลองใช้ระดับกากมันสำปะหลังที่ระดับ 0, 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหารสุกรอนุบาลในรูปของอาหารผง พบว่าสุกรมีปริมาณการกินอาหารต่อวัน เท่ากับ 684.6, 662.7, 659.0 และ 653.9 กรัมต่อวัน ตามลำดับ การเจริญเติบโตต่อวัน เท่ากับ 375.6, 360.1, 361.3 และ 353.5 กรัมต่อวัน และประสิทธิภาพการใช้อาหารอาหารของสุกรเท่ากับ 1.82, 1.83, 1.84 และ 1.85 ตามลำดับ นอกจากนี้ สุกัญญา (2546) รายงานว่า การใช้กากมันสำปะหลังที่ระดับ 0, 10, 20, และ 30 เปอร์เซ็นต์ในอาหารสุกรระยะ รุน-ขุน ต่อการย่อยได้ของสุกรรุ่น-ขุน พบว่าการย่อยได้ของสุกรกลุ่มที่ได้รับกากมันสำปะหลังที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์มีการย่อยได้ของวัตถุดิบสูงกว่าสุกรที่ได้รับกากมันสำปะหลังที่ระดับ 10, 20, และ 30 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าเท่ากับ 85.54, 81.75, 82.19

และ 83.93 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับและการย่อยได้ของโปรตีนเท่ากับ 86.34, 82.25, 83.03, และ 84.18 เปอร์เซ็นต์จากการศึกษาสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพซากได้แก่ อัตราการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กินประสิทธิภาพการใช้อาหารไขมันสันหลังความยาวซากและพื้นที่ความยาวหน้าตัดสัน ทั้ง 4 กลุ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) นอกจากนี้ยังพบว่าน้ำหนักอวัยวะภายในส่วนของลำไส้ใหญ่มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นอีกด้วย ($P<0.05$) และ นุจิรา (2553) ได้ทำการศึกษาค่าใช้กากมันสำปะหลังผสมในสูตรอาหารสุกรอนุบาลในรูปอาหารอัดเม็ด พบว่าไม่ส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพการผลิตและอัตราการตายของสุกรโดยใช้ระดับกากมันสำปะหลังที่ระดับ 0 และ 10 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหารสุกรอนุบาลในรูปของอาหารผงพบว่าสุกรมีปริมาณการกินอาหารต่อวันเท่ากับ 586 และ 540 กรัมต่อวันตามลำดับ ($P>0.05$) การเจริญเติบโตต่อวันเท่ากับ 322 และ 267 กรัมต่อวันและประสิทธิภาพการใช้อาหารของสุกร เท่ากับ 1.83 และ 2.30 ตามลำดับ ($P<0.05$) (ดังตารางที่2)

ตารางที่ 2 ผลการใช้กากมันสำปะหลังผสมในสูตรอาหารสุกรอนุบาลในรูปอาหารอัดเม็ด

รายการ	ระดับกากมันสำปะหลัง (%)		P -value
	0	10	
น้ำหนักต่อตัวเริ่มต้น (กิโลกรัม)	7.2 ± 0.1	7.2 ± 0.1	0.9404
น้ำหนักตัวสุดท้าย (กิโลกรัม)	16.2 ± 0.3	14.7 ± 0.5	0.3977
ปริมาณอาหารที่กินต่อวัน (กรัมต่อวัน)	586 ± 20.7	540 ± 23.7	0.1664
อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (กรัมต่อวัน)	322 ± 10.4 ^a	267 ± 23.7 ^b	0.0103
ประสิทธิภาพการใช้อาหาร (Feed conversion ratio)	1.83 ± 0.05 ^a	2.03 ± 0.04 ^b	0.0110
อัตราการตาย (เปอร์เซ็นต์)	0	0	-

^{a,b} อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนแสดงถึงค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

ที่มา : นุจิรา (2553)

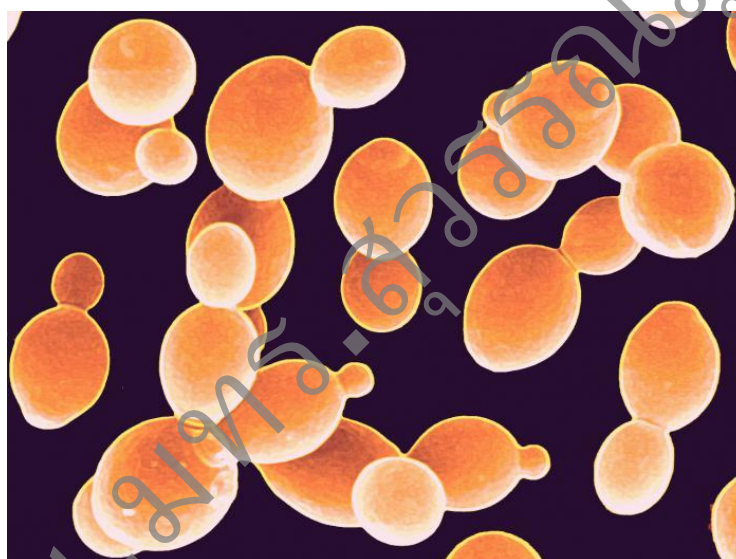
2.กากมันสำปะหลังหมักยีสต์

กากมันหมักยีสต์ เป็นผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์ที่ผลิตจากวัตถุดิบเศษเหลือจากโรงงานอุตสาหกรรมแป้งมันได้แก่กากมันสำปะหลังเปียก (กากเปียก) โดยการนำมาแปรรูปหมักร่วมกับน้ำหมักยีสต์เพื่อช่วยเพิ่มโปรตีนและพลังงานตลอดจนคุณค่าทางโภชนาการอื่นๆ ตามความต้องการของสัตว์ที่สำคัญกากมันหมักยีสต์มีต้นทุนการผลิตต่ำ ซึ่งเกษตรกรสามารถผลิตใช้ได้เองในฟาร์มสามารถช่วยแก้ปัญหาวิกฤตอาหารสัตว์ราคาแพงในปัจจุบัน (สถานีวิจัยทดสอบพันธุ์สัตว์ศรีสะเกษ กรมปศุสัตว์, 2555)

พบว่า การหมักกากมันสำปะหลังด้วยยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* สามารถเพิ่มปริมาณโปรตีนในกากมันสำปะหลังจาก 4.4% เป็น 10.9% ได้ เช่นเดียวกับรายงานของ (นฤมล และคณะ, 2556) พบว่าการใช้ยีสต์ *Saccharomyces Cerevisiae* และยูเรียหมักร่วมกับกากมันสำปะหลังสามารถเพิ่มปริมาณโปรตีนให้สูงขึ้นอย่างไรก็ตามสำหรับในประเทศไทย เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ได้ทำการหมักกากมันสำปะหลังร่วมกับยีสต์และยูเรียในหลายๆสูตรเพื่อใช้เลี้ยงสัตว์เช่น ไก่เนื้อ สกรู โคเนื้อ และโคนม เป็นต้น (สถานีวิจัยทดสอบพันธุ์สัตว์ศรีสะเกษ กรมปศุสัตว์, 2555)

2.1 ยีสต์ หรือ ส่าเหล้า เป็นจุลินทรีย์ที่รู้จักกันมาตั้งแต่สมัยโบราณถึงกับมีผู้กล่าวว่า ยีสต์เป็นจุลินทรีย์ชนิดแรกที่มนุษย์นำมาใช้ประโยชน์ ในการทำอาหารหมัก ยีสต์มีคุณสมบัติเปลี่ยนน้ำตาลให้เป็นคาร์บอนไดออกไซด์ และแอลกอฮอล์

ยีสต์



ภาพที่ 2 โครงสร้างของยีส

รูปร่างและโครงสร้างภายในเซลล์ยีสต์

ยีสต์เป็นสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรเห็ดรา (Kingdom Fungi) เช่นเดียวกับเชื้อราแต่มีลักษณะเป็นเซลล์เดี่ยว (Unicellular) มีรูปร่างหลายแบบ เช่น กลม (round) รี (oval) สามเหลี่ยม (triangular) ยาวปลายด้านหนึ่งแหลม (ogival หรือ boat) มะนาวฝรั่ง (apiculate) คนโท (flask) ยาว (elongated) และเป็นสาย (filamentous) ยีสต์บางชนิดมีการสร้างเส้นใยแบบ pseudomycelium และ true mycelium โดย pseudomycelium เกิดจากการแตกหน่อแล้วหน่อที่เกิดขึ้นไปหลุดออกจากเซลล์แม่ ทำให้มีเซลล์เกาะเรียงต่อกันเป็นสาย สำหรับ rudimentary มีขนาด 5-10 ไมครอนเมื่อแตกหน่อและเซลล์ต่อกันเป็นสายเรียกว่า ชูโตมัยซีเลียม (pseudomycelium) จะมีลักษณะเป็นสายสั้นๆ ซึ่งเซลล์แต่ละเซลล์จะมีรูปร่างคล้ายกัน ส่วน well-developed

pseudomycelium เซลล์ที่เป็นแกนกลางจะยาวกว่าเซลล์อื่นๆ และระหว่างรอยต่อของเซลล์จะมีกลุ่มของหน่อแตกออกมาโครงสร้างของเซลล์ประกอบด้วยผนังเซลล์ (cell wall) ภายในเป็นของเหลว (cytoplasm) นิวเคลียส (nucleus) รูปทรงกลมขนาดใหญ่อยู่เกือบกลางเซลล์ และมีช่องว่าง (vacuole) ขนาดใหญ่อยู่ทางด้านท้ายของเซลล์ (ประภาส, 2553)

การทำงานของยีสต์

ยีสต์ มีคุณสมบัติในการเปลี่ยนน้ำตาลให้เป็นคาร์บอนไดออกไซด์และแอลกอฮอล์ได้ โดยหลักการทำงานของยีสต์ หรือ เบเกอร์ ยีสต์ (Baker yeast) ที่ใส่ให้ขนมปังฟู เนื่องมาจากยีสต์ที่ใส่ลงไปมีการใช้น้ำตาลในแป้ง หรือที่เรียกกันว่า โด (Dough) เป็นอาหาร และระหว่างที่มันกินอาหารมันก็จะหายใจเอาออกซิเจนเข้าไป และหายใจเอาคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาซึ่งทำให้มีการเปลี่ยนน้ำตาลให้เป็นคาร์บอนไดออกไซด์และแอลกอฮอล์ในขณะหมัก กระบวนการหมักสามารถจำแนกออกเป็น 3 ประเภท คือ

1.การหมักแบบอาหารแข็ง (solid - substrate fermentation) เป็นการหมักซึ่งมีการเติมน้ำเล็กน้อยเพื่อให้เหมาะต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ต้องการเท่านั้น เช่นการหมักกรดซิตริกโดยเชื้อรา

2.การหมักในอาหารกึ่งของเหลว (semi-solid fermentation)

3.การหมักในอาหารเหลว (submerged fermentation) เป็นการหมักโดยเฉพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ในอาหารที่มีลักษณะเหลว เช่นการหมักแอลกอฮอล์ และ น้ำส้มสายชูเป็นต้น (Radley, 1986)

การเสริมยีสต์ในอาหารสัตว์

เซลล์ยีสต์ประกอบด้วย กรดอะมิโน โปรตีน เกลือแร่ วิตามินและธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของมนุษย์ และสัตว์ยีสต์จึงถูกนำมาเป็นอาหารคน และอาหารสัตว์ที่มากด้วยคุณค่าของวิตามิน

กล่าวว่า การใช้ยีสต์ที่ตายแล้วเป็นเพียงการเพิ่มคุณค่าทางอาหารสัตว์ แต่การใช้ยีสต์มีชีวิตในอาหารยีสต์จะสามารถเจริญเติบโตเพิ่มจำนวนเซลล์ในกระเพาะ และระบบทางเดินอาหารของสัตว์โดยยีสต์ใช้อาหารพวกคาร์โบไฮเดรต และเยื่อใย (Fiber) แล้วขับถ่ายอาหารที่ประกอบด้วยสารพวกโปรตีน ไบโตามิน แร่ธาตุออกมา ซึ่งสัตว์สามารถย่อยและใช้ประโยชน์ได้ รวมทั้งตัวเซลล์ยีสต์ที่เพิ่มขึ้นเมื่อถูกย่อยสลายจะได้สารอาหารโปรตีนเพิ่มขึ้นด้วย *Saccharomyces cerevisiae* ประกอบด้วยเอนไซม์จำนวนมาก บางส่วนถูกขับออกมาในลำไส้ และช่วยเสริมเอนไซม์ที่มีอยู่แล้วในทางเดินอาหารจึงช่วยให้เพิ่มอัตราการย่อยได้ ทำให้การกินอาหารเพิ่มขึ้น ผลที่ได้คือการเพิ่มน้ำหนักหรือผลผลิต ช่วยสนับสนุนสมดุลของจุลินทรีย์ในลำไส้หากมีการให้อย่างสม่ำเสมอ (ศรีบุญญา , 2553)

วัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีอยู่มากในท้องถิ่นในช่วงฤดูฝน ได้แก่ หัวมันสำปะหลัง และหญ้าสดสามารถทำการจัดเก็บรักษาไว้ให้คงสภาพไว้ได้นานในรูปแบบของการหมัก ซึ่งเป็นวิธีการที่สามารถทำลายสารพิษในมันสำปะหลังและยังสามารถเพิ่มปริมาณโปรตีนในมันสำปะหลังได้สูงขึ้นถึง 10- 25 เปอร์เซ็นต์โดยใช้เชื้อจุลินทรีย์ได้แก่ *Aspergillus niger*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus* spp, *Rhizopus oryzae* (อุษณีย์ภรณ์ และคณะ , 2550)

อโณชา(2529) ได้ทดลองเพิ่มโปรตีนในมันสำปะหลัง โดยวิธีการหมักแบบแห้ง (solid statefermentation) โดยใช้เชื้อรา *Aspergillus niger* เป็นเวลา 2 วันแล้วตามด้วยการหมักด้วยเชื้อยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* เป็นเวลา 2 วัน ในระยะการหมักมีการกลับมันเพื่อเป็นการให้อากาศตลอดเวลาจากนั้นจึงนำไปผึ่งแดดให้แห้ง สุดท้ายจะได้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง (protein enriched cassava-PEC) ซึ่งมีโปรตีนร้อยละ 12-14 และสามารถใช้ทดแทนปลายข้าวได้ทั้งหมดในสูตรอาหารสุกรระยะรุ่น-ขุน

2.2 กระบวนการผลิตกากมันสำปะหลังสดหมักยีสต์

มีขั้นตอนการผลิตกากมันสำปะหลังสดหมักยีสต์ (มันหมักยีสต์) ดังนี้

1. ชั่งน้ำตาลทรายแดง จำนวน 4 กิโลกรัม ผสมในน้ำสะอาดปริมาตร 40 ลิตร ทำการละลายให้เข้ากัน (ภาชนะบรรจุควรมีขนาดใหญ่ไม่น้อยกว่า 70 ลิตร)
2. เติมน้ำยีสต์จำนวน 2 กิโลกรัม หรือ 4 ก้อน ลงในสารละลายน้ำตาลแดงและผสมขยี้ให้เป็นเนื้อเดียวกันปล่อยทิ้งไว้เป็นเวลา 10 นาที
3. เตรียมสารละลายกากน้ำตาลกับยูเรีย เพื่อเป็นอาหารเลี้ยงยีสต์ดังนี้
 - 3.1 เติมน้ำสะอาดลงในถังพลาสติกที่เตรียมไว้จำนวนปริมาตร 1,000 ลิตร
 - 3.2 ชั่งยูเรียจำนวน 40 กิโลกรัมกับกากน้ำตาลจำนวน 50 กิโลกรัม เทลงในถังพลาสติกขนาด 1,500 ลิตรที่เตรียมไว้และผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน
4. เมื่อครบเวลาที่กำหนด 10 นาทีทำการเทหัวเชื้อน้ำยีสต์ที่เลี้ยงไว้ลงในถังพลาสติกขนาด 1,500 ลิตรและใช้ปั๊มลมเพื่อเติมออกซิเจนหรือใช้ไวกวนบ่อๆเพื่อให้ยีสต์กระจายทั่วอาหารเลี้ยงเชื้อเป็นเวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง
5. บ่อหมักที่เตรียมไว้ควรมีกากมันสำปะหลังประมาณ 6,000 กิโลกรัม (6ตัน) โดยทำการกระจายให้ทั่วบ่อและเมื่อครบเวลาที่กำหนดใช้ปั๊มน้ำไดโว่ดูดน้ำหมักยีสต์ที่เตรียมไว้ฉีดพ่นลงในกากมันในบ่อหมักและผสมให้เข้ากันด้วยวิธีการต่างๆของแต่ละฟาร์ม โดยพยายามกระจายน้ำหมักให้ทั่วบ่อหมัก

6. ปิดด้วยพลาสติกไวไนลให้สนิทและหมักไว้เป็นเวลาอย่างน้อย 10 วัน และเมื่อครบเวลาที่กำหนดแล้วนำไปเลี้ยงสัตว์ต่อไป

2.3ประโยชน์จากมันสำปะหลังหมักยีสต์

ผลผลิตจากมันสำปะหลัง มันสำปะหลัง เป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญอีกชนิดหนึ่งของประเทศไทย ผลผลิตจากมันสำปะหลัง เช่น กากมัน เป็นต้น นับว่าเป็นวัตถุดิบสำคัญและมีประโยชน์อย่างมาก ที่เกษตรกร นำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการทาอาหารสัตว์เพื่อลดต้นทุน เช่น การนำมาทำเป็น กากมันสำปะหลังหมักยีสต์ เป็นต้น ซึ่งเหมาะ สำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกร โคเนื้อ โคนม โคขุน แพะ แกะ เป็ด เนื้อ ไก่ไข่ ไก่พื้นเมือง และปลากินพืชทุกชนิด

2.3.1คำแนะนำสำหรับเกษตรกร

กากมันสำปะหลังหมัก ยีสต์ เป็นผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์ที่ได้จากการวิจัยร่วมใน ฟาร์ม เกษตรกรตัวอย่าง ประกอบด้วย โภชนะพลังงาน โปรตีน แร่ธาตุ และวิตามิน ใช้ผสมร่วมกับ อาหารเลี้ยงสุกรแม่พันธุ์และสุกรระยะ รุน-ขุน ที่มีน้ำหนัก 40 กิโลกรัม ขึ้นไปจนถึงจับส่งขายตลาด

2.3.2 ขนาดและวิธีใช้

ใช้เป็นส่วนผสมในอาหารสำหรับสุกร แม่พันธุ์และสุกรระยะ รุน-ขุน น้ำหนักตัว ตั้งแต่ 40 กิโลกรัม ขึ้นไปในอัตราส่วนของอาหารชั้นต่อกากมันหมักยีสต์ = 1:2-5 กิโลกรัม

2.3.3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

1. กากมันหมักยีสต์สูตรสุกรสามารถใช้เป็นอาหารใน สัตว์ประเภทอื่นๆ เช่น เป็ด ไก่ โค กระบือ แพะ แกะได้ แต่กาก มันหมักยีสต์สูตรดั้งเดิมสำหรับโคเนื้อ-โคนม ไม่แนะนำให้ เกษตรกรนำมาเลี้ยงสุกร เป็ด ไก่ จะส่งผลต่อประสิทธิภาพการ เจริญเติบโต

2. การใช้กากมันหมักยีสต์สำหรับสุกรที่ไม่เคยกินมาก่อน เกษตรกรควรเสริมใน ปริมาณน้อยและปรับเพิ่มขึ้นตามความ เหมาะสม

3. กรณีเกษตรกรใช้หัวอาหารชนิดผง โปรตีนตั้งแต่ 35 เปอร์เซ็นต์ แนะนำให้ ผสมดังนี้ หัวอาหาร 2 กิโลกรัม และปลายข้าวหรือข้าวโพดบด 4 กิโลกรัม และกากมันหมักยีสต์ 60 กิโลกรัม สามารถใช้เลี้ยงสุกรระยะ รุน ได้จำนวน 10 ตัวต่อวัน

4. กรณีเกษตรกรใช้อาหารชั้นสำเร็จรูปโปรตีน 16 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป สามารถใช้ กากมันหมักยีสต์ทดแทนได้ 50 เปอร์เซ็นต์ของอาหารที่สุกรขุนได้รับในแต่ละวัน (อาหารชั้นสำเร็จรูป 1 กิโลกรัม ต่อกากมันหมักยีสต์ 5 กิโลกรัม)

5. กรณีใช้กากมันหมักยีสต์เลี้ยงโคเนื้อ-โคขุนสามารถใช้เป็นอาหารหลักเพื่อขุนเป็นระยะเวลา 3-4 เดือน โดยให้กินเต็มที่
6. กรณีใช้เลี้ยงเปิด-ไก่ แนะนำให้ใช้กากมันหมักยีสต์ในสัตว์ช่วงระยะกลาง โดยผสมร่วมกับอาหารเดิมที่เปิดเคยได้รับและปรับปริมาณเพิ่มขึ้นตามความเหมาะสม
7. สุกรที่กินกากมันหมักยีสต์จะมีเนื้อแดงเพิ่มขึ้นและไขมันต่ำ
8. ช่วยกำจัดกลิ่นและแมลงวันในฟาร์มได้แน่นอน

2.4 การใช้กากมันสำปะหลังหมักในสัตว์เลี้ยง

ผลการใช้กากมันสำปะหลังหมักยีสต์ต่อสมรรถภาพการผลิตในไก่ไทยละโว้ การศึกษาวิจัยครั้งนี้พบว่าการใช้กากมันสำปะหลังซึ่งเป็นผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมการผลิตแป้งมันสำปะหลังมาปรับปรุงคุณภาพโดยใช้ยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* ร่วมกับยูเรียทำให้องค์ประกอบทางโภชนาการโปรตีนของกากมันสำปะหลังมีค่าเพิ่มขึ้นและการใช้กากมันสำปะหลังหมักยีสต์ทดแทนอาหารสำเร็จรูปทางการค้าที่ระดับ 10, 20 และ 30% พบว่าไม่มีผลต่อปริมาณการกินได้อัตราการเจริญเติบโต และอัตราการแลกเนื้อของไก่ไทยละโว้ที่เลี้ยงอายุระหว่าง 24-115 วันเมื่อเปรียบเทียบกับไก่ทดลองที่กินอาหารสำเร็จรูปทางการค้าเพียงอย่างเดียว (กรมปศุสัตว์, 2552)

ผลของการใช้กากมันหมักยีสต์ทดแทนอาหารชั้นเพื่อขุนโคพื้นเมืองอีสานจากการทดสอบเป็นระยะเวลา 60 วันพบว่าโคในกลุ่มที่ 1 ที่เลี้ยงด้วยหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 เสริมด้วยอาหารชั้น 1 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว มีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย 285 กรัม/ตัว/วัน สูงกว่าโคกลุ่มที่ 2 ที่เลี้ยงด้วยหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 เสริมด้วยกากมันหมักยีสต์ 1 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวมีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย 200 กรัม/ตัว/วัน ทั้งนี้เนื่องจากโคในกลุ่มที่ 2 มีการกินได้ต่ำกว่าสืบเนื่องจากความชื้นของกากมันหมักยีสต์ที่มาก (ณัฐพงษ์ และถวิล, 2560)

ตารางที่ 3 แสดงน้ำหนักตัวอัตราการเพิ่มน้ำหนักตัวต่อวันและประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของสุกรที่ระดับอายุต่างกัน

อายุ (สัปดาห์)	น้ำหนัก (กก.)	ADG (กก./วัน)	FCR
0 - 4	1.2 - 6.0	-	-
5 - 8	6.0 - 15.0	0.320	1.79
9 - 12	15.0 - 30.0	0.530	2.10
13 - 18	30.0 - 60.0	0.700	2.60
19 - 25	60.0 - 90.0	0.600	3.50
26 - 30	90.0 - 105.0	0.500	4.00
>30	>105	< 0.500	> 4.00

ที่มา: อารุ และไพบูลย์.(2526)

3.การเจริญเติบโตของสุกร

สุกร

สุกรบ้านมีวิวัฒนาการมาจากสุกรป่าโดยวิธีทางธรรมชาติและฝีมือของมนุษย์ในการปรับปรุงพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ พันธุ์สุกรที่ยอมรับกันว่าเป็นพันธุ์แท้ (pure breed) มีอยู่ประมาณ 87 พันธุ์ กระจายอยู่ในทวีปยุโรปและอเมริกา พันธุ์สุกรเป็นปัจจัยที่สำคัญในการพัฒนาการเลี้ยงสุกร ทำให้ฟาร์มมีประสิทธิภาพในการผลิตสูง และสร้างผลกำไรให้แก่ผู้ผลิตสุกรเป็นการค้า เนื่องจากสุกรพันธุ์ดีจะมีสมรรถภาพในการสืบพันธุ์ดี มีอัตราการเจริญเติบโตสูง มีประสิทธิภาพการใช้อาหารดีให้ผลผลิตสูง ใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงสั้นตลอดจนมีคุณภาพซากที่ดีด้วย ประเภทของสุกร

สุกรจะมีอัตราการเพิ่มน้ำหนักต่อวันสูงที่สุดในช่วงอายุ 13-18 สัปดาห์ หรือน้ำหนักตัว 30-60 กิโลกรัม ซึ่งเป็นช่วงที่มีการเจริญเติบโตของกล้ามเนื้อเกิดขึ้นสูงที่สุดสำหรับประสิทธิภาพการใช้อาหารของสุกรจะสูงในช่วงที่ยังเล็กอยู่เพราะสุกรมีขนาดน้ำหนักน้อยปริมาณการกินอาหารยังไม่มากแต่อัตราการเพิ่มน้ำหนักจะมาก แต่สุกรที่โตแล้วแม้ว่าจะมีอัตราการเพิ่มน้ำหนัก (ดังตารางที่ 3)

พันธุ์สุกรที่นำมาใช้

สุกรสามสาย

1. สุกรพันธุ์ลาร์จไวท์ มีถิ่นกำเนิดในประเทศอังกฤษ เป็นสุกรประเภทเบคอน ถูกนำมาเลี้ยงในประเทศไทยตั้งแต่ พ.ศ.2482 เป็นลูกผสมของพันธุ์ยอร์กเชียร์ (Yorkshire) กับพันธุ์แลงเคสเตอร์ (Leicester) และได้ปรับปรุงพันธุ์มาจนกลายเป็นพันธุ์ลาร์จไวท์ ลักษณะทั่วไป สีขาวตลอดลำตัว อาจมีจุดดำบ้างไม่ถือเป็นข้อตำหนิ หูตั้ง หัวโตขนาดปานกลาง จมูกยาว ลำตัวยาวและลึก กระดูกใหญ่ ไหล่หนา พื้นท้องขนานกับ พื้นดิน หลังและเอวแคบ มันใต้ผิวหนังบาง ขนาดโตเต็มที่ตัวผู้มีน้ำหนัก 320-450 กิโลกรัม ตัวเมียมีน้ำหนัก 230-360 กิโลกรัม เป็นสุกรที่มีอัตราการเจริญเติบโตรวดเร็ว ประสิทธิภาพการใช้อาหารดีแข็งแรง ให้ลูกดก เลี้ยงลูกเก่ง คุณภาพซากดีขาแข็งแรง นิยมใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ สำหรับผลิตสุกรพันธุ์ลูกผสม 2 สาย เพื่อเป็นแม่พันธุ์หรือสุกรขุน ส่งตลาด

2. สุกรพันธุ์แลนด์เรซ มีถิ่นกำเนิดในประเทศเดนมาร์ค ปรับปรุงจากสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์ของอังกฤษ และสุกรพันธุ์พื้นเมืองของเดนมาร์คเอง และได้รับการรับรองเป็นพันธุ์แท้ ตั้งแต่ พ.ศ. 2433 สุกรพันธุ์แลนด์เรซ ถูกนำไปปรับปรุงพันธุ์ในหลายประเทศ จนได้พันธุ์แท้ของประเทศ เหล่านั้นแล้วใส่ชื่อประเทศผู้ปรับปรุงนำหน้าเข้าไป เช่น อเมริกันแลนด์เรซ เบลเยี่ยมแลนด์เรซ เป็นต้น ถูกนำมาเลี้ยงในประเทศไทย พ.ศ.2506 ลักษณะทั่วไป สีขาวตลอดลำตัว (อาจมีจุดดำบ้างถือเป็นเรื่องธรรมดา) หูใหญ่ปรก หัวเล็กเรียว ไม่มีรอยย่น จมูกยาว ลำตัวยาวมากและลึก (สุกรพันธุ์นี้มีซี่โครง มากกว่าพันธุ์อื่น 1 คู่ อาจมี 16-17 คู่) ไหล่กว้างและหนา สะโพกโตเห็นเด่นชัด ขาสั้นเตี้ย 22 AT 328 ขนาดโตเต็มที่ตัวผู้มีน้ำหนัก 320-400 กิโลกรัม ตัวเมียมีน้ำหนัก 250-340 กิโลกรัม เป็นสุกรที่มีอัตราการเจริญเติบโตรวดเร็ว ประสิทธิภาพการใช้อาหารดีมาก ให้ลูกดก เลี้ยงลูกเก่ง ให้น้ำนมดี

คุณภาพซากดีเนื้อมาก มันน้อยและมีมันที่บริเวณสันหลังบาง ให้น้ำเนื้อส่วนเบคอนมาก แต่มีข้อเสีย ตรงข้อขาอ่อน และไม่ทนทานต่ออาหารคุณภาพไม่ดีนิยมใช้เป็น แม่พันธุ์ในการผลิตสุกรพันธุ์ลูกผสม 2 สาย เพื่อเป็นสุกรแม่พันธุ์เพราะมีเต้านมมาก เต้านมแต่ละเต้าห่างกัน สะดวกในการให้ลูกดูนม สุกรพันธุ์ดิวอี้ มีถิ่นกำเนิดทางตะวันออกเฉียงเหนือของสหรัฐอเมริกา เดิมเรียกว่า ดิวอี้ เจอร์ซี่ (Duroc Jersey) ไม่ทราบต้นตระกูลแน่นอน ได้รับการรับรองเป็นพันธุ์แท้ เมื่อ พ.ศ.2428 ลักษณะทั่วไป สีน้ำตาลแดง บางตัวสีจางจนเป็นสีเหลืองทอง หูปรกเล็กน้อย หัวโตพอสมควร จมูกไม่ยาวนัก หน้ายาวปานกลาง ลำตัวสั้นและหนา ไหล่และสะโพก หนาและกว้างอย่างเด่นชัด หลังโค้งกว่าพันธุ์อื่น ถ้าให้อาหารมากจะอ้วนมาก ขนาดโต เต็มที่ตัวผู้มีน้ำหนัก 300-450 กิโลกรัม ตัวเมียมีน้ำหนัก 270-320 กิโลกรัม เป็นสุกรที่มี อัตราการเจริญเติบโตเร็ว มีประสิทธิภาพการใช้อาหารที่แข็งแรง สามารถปรับตัวเข้ากับ สภาพแวดล้อมได้ดีเลี้ยงลูกไม่เก่ง ให้ลูกตกพอสมควร คุณภาพซากดี นิยมใช้เป็นสายพ่อพันธุ์สำหรับผสมพันธุ์เพื่อเลี้ยงเป็นสุกรขุนเนื่องจากให้ลูกที่เลี้ยงง่ายและโตเร็ว

3.1 ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของสุกร

อิทธิพลของเพศ

อิทธิพลของเพศ จากการศึกษาอิทธิพลของเพศที่มีผลต่อลักษณะทางเศรษฐกิจบางประการของสุกรขุนลูกผสม สามสายพันธุ์ พบว่าสุกรขุนเพศผู้ตอน มีค่า ADFI สูงกว่าเพศเมีย (2.13 และ 2.00 กิโลกรัม ตามลำดับ)

1. ลักษณะซาก

ลักษณะซาก (Carcass Traits) อิทธิพลของปัจจัยที่มีผลต่อลักษณะซาก จากการศึกษาอิทธิพลของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อลักษณะซากของสุกรขุนสามสายพันธุ์ที่เกิดจาก พ่อสุกรพันธุ์ดิวอี้กับแม่ลูกผสมลาร์จไวท์และแลนด์เรซ เพอร์เซ็นต์ซาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 78.99 % พบว่าแม่พันธุ์สองสายมีอิทธิพลต่อลักษณะนี้ซึ่งมี ค่าใกล้เคียงกับที่สัมฤทธิ์และคณะ(2551) รายงานว่าสุกรขุนที่เกิดจากพ่อพันธุ์ดิวอี้และปากช่อง 2 มี เพอร์เซ็นต์ซากเท่ากับ 78.74 % และ 78.69 % ตามลำดับ เพอร์เซ็นต์ซากเย็น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 77.32 % พบว่าทุกปัจจัยไม่มีอิทธิพลต่อลักษณะนี้ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับที่สัมฤทธิ์และคณะ(2551) รายงานว่าสุกรขุนที่เกิดจากพ่อพันธุ์ดิวอี้และปากช่อง 2 มี เพอร์เซ็นต์ซากเย็น เท่ากับ 76.87 และ 77.03 % ตามลำดับ เพอร์เซ็นต์เนื้อแดงเมื่อเทียบกับน้ำหนักมีชีวิต และเมื่อเทียบกับน้ำหนักซาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 33.39 % และ 43.19 % ตามลำดับ พบว่าเพศมีอิทธิพลต่อทั้งสองลักษณะนี้ซึ่งใกล้เคียงกับที่สัมฤทธิ์และ คณะ (2551) รายงานว่าสุกรขุนที่เกิดจากพ่อพันธุ์ดิวอี้และปากช่อง 2 มี เพอร์เซ็นต์เนื้อแดงเมื่อเทียบกับน้ำหนักซากเท่ากับ 43.76 % เพอร์เซ็นต์ไขมันเมื่อเทียบกับน้ำหนักมีชีวิต และเมื่อเทียบกับน้ำหนักซาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.09 และ 15.64 % ตามลำดับ พบว่าเพศมีอิทธิพลต่อทั้งสองลักษณะนี้

2. เปอร์เซ็นต์กระดูก

เปอร์เซ็นต์กระดูก เมื่อเทียบกับน้ำหนักมีชีวิต และเมื่อเทียบกับน้ำหนักซาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.57 % และ 18.85 % พบว่าทุกปัจจัยไม่มีอิทธิพลต่อทั้งสองลักษณะนี้ เปอร์เซ็นต์เนื้อสามชั้น เมื่อเทียบกับน้ำหนักมีชีวิต มีค่าเท่ากับ 15.08 % พบว่าเพศและแม่พันธุ์ สองสาย มีอิทธิพลต่อลักษณะนี้ เปอร์เซ็นต์เนื้อสามชั้นเมื่อเทียบกับน้ำหนักซาก มีค่าเท่ากับ 19.50 % พบว่าเพศมีอิทธิพลต่อ ลักษณะนี้ ความหนาไขมันสันหลัง เท่ากับ 0.93 เซนติเมตร พบว่า เพศมีอิทธิพลต่อลักษณะนี้ ความยาวซากเท่ากับ 98.74 เซนติเมตร พบว่า เพศและน้ำหนักร่อนฆ่ามีอิทธิพลต่อลักษณะนี้ พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน เท่ากับ 42.80 ตารางเซนติเมตร พบว่าเพศมีอิทธิพลต่อลักษณะนี้ อิทธิพลของเพศ จาก จะเห็นว่าสุกรขุนเพศผู้ตอนมีการสะสมไขมันมากกว่าเพศเมียจะเห็นได้จากความ หนาไขมันสันหลังหนากว่าเพศเมีย (1.01 และ 0.84 เซนติเมตรตามลำดับ) สูงกว่าปริมาณการกินอาหารก็จะเพิ่มตามขนาดน้ำหนักตัวจึงทำให้ประสิทธิภาพการใช้อาหารลดลง

3.2 ปริมาณอาหารที่กินได้ของสุกร

3.2.1 ความต้องการอาหารของสุกร

การปรับปรุงพันธุ์สุกรเพื่อให้มีสมรรถภาพการผลิตสูงและคุณภาพซากสูงขึ้นมีผลทำให้สุกรมีความต้องการสารอาหารสูงสุกรปัจจุบันต้องการอาหารที่มีคุณภาพสูง ประกอบด้วย โปรตีน กรดอะมิโน ต่าง ๆ โดยเฉพาะไลซีน รวมทั้งสารอาหารอื่น ๆ สูง อย่างเพียงพอกับความต้องการของร่างกาย ผู้เลี้ยงมักผสมสุกรข้ามพันธุ์หรือสายพันธุ์ เช่น แลนด์เรชเดนมาร์คกับแลนด์เรชอังกฤษ เป็นต้น ทำให้ความต้องการสารอาหารแตกต่างกันไป ดังนั้นความต้องการสารอาหารคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ในอาหารของสุกรสายพันธุ์ยุโรปหรือสุกรที่มีสมรรถภาพการผลิตสูงและคุณภาพซากดีที่เลี้ยงในประเทศไทยควรปรับให้เหมาะสมกับสภาพที่เลี้ยงในประเทศไทย

3.2.2 ความสำคัญของอาหารต่อการเลี้ยงสุกร อาหารเป็นปัจจัยสำคัญในการเลี้ยงสุกร นอกจากเป็นต้นทุนการผลิตแล้วยังมีผลต่อลักษณะต่างๆของสุกรดังนี้

1. การเจริญเติบโตของสุกรที่ได้รับอาหารคุณภาพไม่ดีจะมีการเจริญเติบโตลดลงใช้เวลาในการเลี้ยงนานทำให้ต้นทุนการเลี้ยงสูง

2. คุณภาพซากหรือปริมาณเนื้อแดงในซากสุกรที่ได้รับอาหารคุณภาพไม่ดีจะมีเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงในซากน้อย ไขมันมาก โดยเฉพาะอาหารที่มีระดับโปรตีนหรือกรดอะมิโนไม่เพียงพอทำให้ซากสุกรมีปริมาณเนื้อแดงลด มีปริมาณไขมันมากขึ้นขายไม่ได้ราคา

3. อัตราการเปลี่ยนอาหาร อาหารคุณภาพต่ำนอกจากทำให้สุกรเจริญเติบโตช้าการสร้างเนื้อแดงน้อยและมีการสะสมไขมันมากแล้วยังทำให้สุกรต้องใช้อาหารมากในการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม จึงทำให้ต้นทุนค่าอาหารเพิ่มมากขึ้น

4. ประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ อาหารคุณภาพดีทำให้สุกรมีวงจรการสืบพันธุ์เป็นปกติ ได้แก่ สุกรมีการเป็นสัดปกติ การตกไข่มาก การสร้างน้ำเชื้อดี การสะสมอาหารในตัวแม่สุกรระหว่างอุ้มท้องมากแม่สุกรมีการสร้างน้ำนมให้ลูกกินได้อย่างเพียงพอ แม่สุกรไม่โทรมมาก และกลับเป็นสัดอีกหลังหย่านมลูก 5-7 วันซึ่งมีผลทำให้แม่สุกรสามารถผลิตลูกสุกรได้จำนวนมากในแต่ละปี และมีอายุการใช้งานยาวนานต้นทุนในการเลี้ยงต่ำ

5. ภูมิคุ้มกันโรค อาหารคุณภาพดีช่วยให้สุกรมีการสร้างภูมิคุ้มกันโรคดี สุขภาพแข็งแรง มีความทนทานต่อเชื้อโรคที่มีอยู่ในสภาพแวดล้อมมากขึ้น ไม่ป่วยง่าย และไม่จำเป็นต้องใช้ยาปฏิชีวนะมากในการเลี้ยงหรือสามารถลดการใช้ยาปฏิชีวนะในการเลี้ยงสุกรทำให้ต้นทุนการเลี้ยงสุกร

3.2.3 ปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการสารอาหารของสุกร ความต้องการสารอาหารของสุกรมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องคือ

1. เพศ สุกรเพศผู้ไม่ตอนมีอัตราการเจริญเติบโตและมีอัตราการสะสมเนื้อแดงมากกว่าสุกรเพศเมียและสุกรเพศผู้ตอน ตามลำดับ สุกรเพศเมียมีอัตราการเจริญเติบโตเร็วกว่าและมีอัตราการสะสมเนื้อแดงมากกว่าสุกรเพศผู้ตอน สุกรเพศเมียต้องการระดับโปรตีนและกรดอะมิโนในอาหารมากกว่าสุกรเพศผู้ตอนจึงควรแยกเลี้ยงสุกรเพศเมียและเพศผู้ตอน และทำสูตรอาหารเฉพาะแต่ละเพศ จะทำให้ได้คุณภาพซากและประสิทธิภาพการเลี้ยงดีขึ้น

2. สายพันธุ์ สุกรสายพันธุ์ที่ได้รับการปรับปรุงให้มีการสะสมเนื้อแดงมากย่อมต้องการระดับของกรดอะมิโนในสูตรอาหารสูงกว่าสุกรสายพันธุ์ที่มีการสะสมเนื้อแดงตามปกติ

3. คุณภาพของวัตถุดิบอาหารที่ใช้ ความต้องการอาหารของสุกรที่แนะนำโดยสถาบันฯ ต่าง ๆ นั้นจะให้ผลดีเมื่อวัตถุดิบอาหารที่ใช้ประกอบสูตรอาหารมีการย่อยได้ดีหรือย่อยง่าย ถ้าหากวัตถุดิบอาหารนั้นย่อยยาก เช่น มีระดับเยื่อใยค่อนข้างสูงทำให้การย่อยได้ของกรดอะมิโนลดลง จึงจำเป็นต้องเพิ่มระดับโปรตีนหรือกรดอะมิโนในอาหารให้มากขึ้น หากสุกรได้รับอาหารที่มีสารพิษ เช่น สารยับยั้งทริปซิน สารแทนนิน เป็นต้น ในปริมาณมากจะมีผลทำให้การใช้ประโยชน์ได้ของสารอาหารรวมทั้งกรดอะมิโนในอาหารลดลง ทำให้ต้องการกรดอะมิโนในอาหารมากขึ้น

4. การจัดการฟาร์ม ฟาร์มสุกรที่มีการจัดการเลี้ยงดูสุกรเป็นอย่างดี ไม่มีโรคระบาดหรือในสภาวะที่สุกรมีสุขภาพดี สุกรต้องการระดับสารอาหารต่าง ๆ รวมทั้งกรดอะมิโนในสูตรอาหาร

น้อยกว่าสุกรที่กำลังอยู่ในสภาวะติดเชื้อโรค ซึ่งอาจเกิดจากการจัดการดูแลไม่ดีหรืออยู่ในสภาวะโรคระบาด ดังนั้นการจัดการฟาร์มสุกรดีมีผลช่วยทำให้สุกรมีการใช้ประโยชน์จากสารอาหารดีขึ้นด้วย

5. อุณหภูมิและปริมาณอาหารที่กินถ้าอุณหภูมิของอากาศสูงขึ้นสุกรต้องการปริมาณพลังงานต่อวันน้อยลงและลดการกินอาหารหากยังคงระดับสารอาหารต่างๆในสูตรอาหารเหมือนเดิมจะมีผลทำให้สุกรได้รับปริมาณสารอาหารชนิดต่างๆไม่เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย ดังนั้นในสภาวะที่สุกรลดการกินอาหารลงเนื่องจากอากาศร้อนจึงต้องเพิ่มระดับสารอาหารชนิดต่างๆรวมทั้งพลังงานและระดับกรดอะมิโนในสูตรอาหารให้สูงขึ้นเพื่อเป็นการชดเชย ถ้าสภาวะอุณหภูมิของอากาศลดลงสุกรต้องการพลังงานมากขึ้นและเพิ่มการกินอาหารจึงอาจลดระดับสารอาหารต่างๆทั้งพลังงานและระดับกรดอะมิโนในสูตรอาหารลง เพื่อลดการสูญเสียการใช้ประโยชน์จากสารอาหารโดยไม่จำเป็น

6. วิธีการให้อาหารและคุณภาพซากการผลิตสุกรเพื่อให้ได้คุณภาพซากดีมีเนื้อแดงมากและไขมันสันหลังบางนั้น สุกรต้องได้รับอาหารที่มีกรดอะมิโนต่อวันในปริมาณมากกว่าปกติและอาหารที่มีพลังงานต่อวันลดน้อยลง หากผู้เลี้ยงให้อาหารสุกรแบบเต็มสูตรอาหารที่ให้นั้นควรทำให้มีระดับพลังงานในอาหารลดลง พร้อมทั้งยกระดับกรดอะมิโนให้สูงขึ้นแต่หากผู้เลี้ยงให้อาหารสุกรแบบจำกัดสูตรอาหารที่ให้นั้นควรทำให้มีระดับพลังงานในอาหารคงเดิมแต่ยกระดับกรดอะมิโนทุกตัวให้สูงขึ้นเพื่อชดเชยกับปริมาณอาหารที่กินน้อยลง

3.2.4 ประเภทของอาหารสุกร

อาหารที่ใช้เลี้ยงสุกรสามารถแบ่งได้ 4 ประเภทคือ

1. เศษอาหาร เป็นการให้อาหารแบบเก่าโดยนำเศษอาหารจากโรงอาหาร โรงงาน ร้านค้าภัตตาคารโรงแรม ที่มีเศษอาหารเหลือทิ้งจำนวนมากนำมาใช้เลี้ยงสุกรซึ่งเศษอาหารเหล่านี้มีโปรตีนเฉลี่ยประมาณ 3.5 เปอร์เซ็นต์ การให้เศษอาหารจะต้องนำมาต้มให้สุกก่อนเพื่อป้องกันเชื้อโรคทำให้เปื้อนแรงงานแต่ต้นทุนต่ำ

2. รำละเอียดและปลายข้าวเป็นการให้อาหารที่นิยมใช้ในชนบทโดยนำปลายข้าวไปต้มให้สุกก่อนหรือนำไปแช่น้ำ 10-20 ชั่วโมงก่อนแล้วจึงใส่รำละเอียดผสมลงไปการเลี้ยงด้วยรำละเอียดและปลายข้าวนี้จะทำให้สุกรอ้วนและมีไขมันมาก

3. อาหารถุงสำเร็จรูปเป็นการให้อาหารที่นิยมในปัจจุบันมีบริษัทผลิตอาหารสุกรออกมาจำหน่ายหลายบริษัททำให้สะดวกแก่ผู้เลี้ยงอาหารถุงสำเร็จรูปมี 2 ประเภท

3.1 อาหารสำเร็จรูปโดยตรง เป็นอาหารที่มีคุณค่าทางอาหารตามความต้องการของสุกรในแต่ละระยะและสามารถนำไปใช้เลี้ยงสุกรได้ทันทีแต่ราคาแพงมีทั้งชนิดผงและชนิดเม็ด ได้แก่ อาหารสำเร็จรูปสำหรับสุกรนม สุกรอ่อน สุกรเล็ก สุกรรุ่น สุกรขุนและสุกรพันธุ์

3.2 หัวอาหารหรืออาหารเข้มข้น เป็นอาหารที่มีส่วนผสมของวัตถุดิบที่ให้อาหารโปรตีน แร่ธาตุและวิตามินอยู่ในปริมาณสูง เมื่อนำไปเลี้ยงสุกรต้องผสมกับปลายข้าวและรำละเอียดในอัตราส่วนที่กำหนดตามความต้องการของสุกรถ้าสามารถหาวัตถุดิบที่มีในท้องถิ่นได้ง่ายทำให้ราคาอาหารที่ผสมได้ราคาถูกกว่าอาหารสำเร็จรูป

4. อาหารผสม เป็นอาหารที่ผู้เลี้ยงต้องนำวัตถุดิบ เช่น รำละเอียด ปลายข้าว ข้าวโพด ปลาป่นกากถั่วเหลือง วิตามิน และแร่ธาตุ มาผสมกันตามสูตรอาหารที่คำนวณตามความต้องการอาหารของสุกรในแต่ละระยะจะทำให้สามารถลดต้นทุนค่าอาหารได้

3.2.5 อาหารคุณภาพดี อาหารคุณภาพดี มีลักษณะดังนี้

1. สารอาหารเพียงพอกับความต้องการของสุกรอาหารคุณภาพดีต้องมีโปรตีน กรดอะมิโนที่จำเป็น พลังงาน ไขมัน วิตามิน และแร่ธาตุต่างๆครบถ้วนตามความต้องการของสุกร

2. การย่อยได้ง่ายหรือสามารถใช้ประโยชน์ได้ดี อาหารคุณภาพดีย่อยได้ง่ายมีระดับเยื่อใยต่ำและโปรตีนย่อยได้ดีไม่มีสารขัดขวางการย่อยได้ เช่น สารแทนนิน สารยับยั้งทริปซิน เป็นต้น ในระดับเกินกว่าที่สัตว์จะทนได้

3. ไม่มีสารพิษและเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อโรคอาหารคุณภาพดีต้องไม่มีสารพิษที่เป็นอันตรายต่อสัตว์เช่น สารพิษอะฟลาทอกซิน (จากเชื้อรา) สารพิษกลูโคซิเลต (จากกากเรปซีด) เป็นต้น นอกจากนี้ต้องไม่มีเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค เช่น เชื้อซาลโมเนลลา เป็นต้น เพราะสุกรที่ให้ผลผลิตสูง เช่น สุกรสายพันธุ์เดนมาร์กจะมีความไวต่อสารพิษและเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในอาหารมากกว่าสุกรที่ให้สมรรถภาพการผลิตต่ำ

4. ไม่มีลักษณะที่สุกรไม่ชอบกินอาหารคุณภาพดีต้องไม่มีลักษณะที่สุกรไม่ชอบกิน เช่น ลักษณะเป็นฝุ่นมากซึ่งจะทำให้สุกรต้องกินน้ำมาก กินอาหารน้อย หรือ อาหารมีรสขม เปรี้ยว เผ็ดมากเกินไปซึ่งสุกรไม่ชอบและทำให้กินอาหารได้น้อยสุกรชอบกินอาหารมีรสหวานการใส่กากน้ำตาลจะช่วยให้สุกรกินอาหารได้มากขึ้น

3.2.6 การให้อาหารสุกร

สุกรแต่ละระยะมีความต้องการสารอาหารแตกต่างกันการให้อาหารแก่สุกรในแต่ละระยะจึงแตกต่างกันด้วย เพื่อให้สุกรสามารถใช้ประโยชน์จากอาหารที่กินมากที่สุดรูปแบบการให้อาหารสุกรที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันส่วนใหญ่จะใช้อาหารแห้ง ซึ่งอยู่ในรูปผง (powder) หรือเป็นเม็ด

(pellet) ทั้งสำหรับพ่อแม่พันธุ์สุกร ลูกสุกร และสุกรขุน ซึ่งสะดวกในการขนส่ง การเก็บรักษา และการนำไปให้สุกรกิน

การให้อาหารสุกรเล็กหย่านม-น้ำหนัก 15 กิโลกรัม สุกรเล็กอายุตั้งแต่หย่านม 4 สัปดาห์จนถึงน้ำหนัก 15 กิโลกรัมหรืออายุ ประมาณ 10 สัปดาห์ การเจริญเติบโตของลูกสุกรในระยะนี้ขึ้นอยู่กับอาหารที่ให้เป็นส่วนใหญ่นอกจากสุกรระยะนี้ยังมีขนาดตัวเล็กมากนอกจากนี้ระบบทางเดินอาหารยังพัฒนาไม่สมบูรณ์เต็มที่ฉะนั้นอาหารที่ให้ควรจะยังเป็นอาหารที่ย่อยง่าย มีโปรตีน พลังงาน แร่ธาตุ และวิตามินอย่างครบถ้วนสุกรอายุ 4 สัปดาห์สามารถลดการใช้แหล่งวัตถุดิบโปรตีนจากนมและแหล่งพลังงานจากน้ำตาลแลคโตสลงใช้โปรตีนจากสัตว์ เช่น ปลาป่นคุณภาพดีหรือโปรตีนจากพืช เช่น ถั่วเหลืองได้มากขึ้นแต่ถั่วเหลืองควรเป็นถั่วเหลืองไขมันเต็มหรือถั่วเหลืองต้มหรือนึ่งหรือคั่วอย่างดีหรือกากถั่วเหลืองชนิดสกัดน้ำมัน แต่ผลไม่ดีเท่ากับถั่วเหลืองต้มหรือนึ่งหรือถั่วเหลืองไขมันเต็ม (มีเลซิธินในปริมาณที่สูงช่วยลดขนาดโมเลกุลไขมันทำให้อยู่ในสภาพแขวนลอยเหมาะที่น้ำย่อยเข้าไปทำงานได้สะดวกและช่วยในการดูดซึมกรดไขมันและโมโนกลีเซอไรด์เข้าสู่ผนังลำไส้เล็กด้วย) กากถั่วเหลืองอัดน้ำมันไม่ควรใช้เป็นส่วนประกอบของอาหารสุกรระยะนี้เพราะโปรตีนของกากถั่วเหลืองอัดน้ำมันย่อยได้ยากเริ่มใช้กากถั่วเหลืองในอาหารได้ 5-10 เปอร์เซ็นต์ เพื่อฝึกให้ลูกสุกรคุ้นเคยกับสารยับยั้งการเจริญเติบโต เช่น สารยับยั้งทรिปีซิน เป็นต้น

ถึงแม้ว่าสุกรระยะนี้จะใช้โปรตีนจากถั่วเหลืองได้มากขึ้นแต่ถ้าใช้ทางนมผงผสมลงไป ในอาหารจะทำให้การเจริญเติบโตดีขึ้นโดยใช้ในระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหาร เมื่อสุกรอายุมากกว่า 6 สัปดาห์ขึ้นไป ทางนมผงไม่มีผลทำให้การเจริญเติบโตดีขึ้นอาจจะใช้ทางนมผงได้หรือถ้าต้องการใช้ควรไม่เกินระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหาร

นอกจากนี้สามารถใช้แหล่งพลังงานจากแป้ง เช่น ปลาข้าวหรือข้าวโพดมากขึ้นแต่ไม่ควรใช้รำละเอียดเป็นส่วนประกอบของอาหารสุกรในระยะนี้เพราะรำละเอียดมีเยื่อใยมากทำให้อาหารย่อยยาก การบดหรือต้มอาหารประเภทแป้งหรือการนึ่งและอัดเม็ดอาหารสำเร็จรูปช่วยทำให้อาหารย่อยง่ายมากขึ้น สุกรระยะนี้ควรให้กินอาหารทีละน้อยๆแต่ให้บ่อยครั้ง วันละ 6-10 ครั้ง เพื่อให้ลูกสุกรกินได้อย่างเต็มที่ ไม่ควรจะให้อาหารครั้งละมากๆเพราะลูกสุกรจะกินไม่หมดและอาหารที่เหลือจะมีกลิ่นทำให้ลูกสุกรไม่กินอีกและเกิดการเสียหายแต่ละครั้งที่ให้ควรให้อาหารมือน้อยกว่าหน้าเล็กน้อยที่สุดหรือแทบหมดจริงๆถึงให้ จึงจำเป็นต้องให้ครั้งละน้อยการเติมอาหารบ่อยๆจะกระตุ้นให้ลูกสุกรมากินอาหาร นอกจากนี้ ยังช่วยชะลอการไหลผ่านของอาหารจากกระเพาะสู่ลำไส้ลดอัตราการเคลื่อนตัวของอาหารที่ไหลผ่านลำไส้ทำให้มีระยะเวลาในการย่อยและดูดซึมนานขึ้นทำให้ประสิทธิภาพการใช้อาหารดีขึ้นและการให้อาหารบ่อยๆยังได้ตรวจสอบสุขภาพของลูกสุกรได้ด้วยว่ามีลูกสุกรตัวใดไม่ลุกขึ้นมากินอาหารบ้างจะได้รับแก้ไขการให้อาหารเต็มรางอาหารจะไม่ทราบว่ามีลูกสุกรตัวใดไม่กินอาหารกว่าจะรู้ก็อาจป่วยไปแล้วตามปกติลูกสุกรควรกินอาหารได้ 250-350 กรัมต่อวัน ในช่วงสัปดาห์แรกหลังการหย่านม การจัดการลูกสุกรหย่านมจึงต้องเข้มงวดเพื่อให้ลูกสุกรหย่านม กิน

อาหารได้ดี มีสุขภาพดี และอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ถูกสุขลักษณะและไม่ร้อน คอกควรมีอุณหภูมิต่ำลง 1-2 องศาเซลเซียส ซึ่งทำให้ลูกสุกรมีความอยากกินอาหารเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ควรให้แสงสว่างโดยเปิดไฟให้ตลอดในช่วง 2 วันแรก เพื่อให้ลูกสุกรเริ่มกินอาหารแข็งได้เร็วขึ้น ถ้าไม่มีแสงสว่างลูกสุกรจะรวมกันเป็นกลุ่มไม่ยอมออกไปกินอาหารที่รางอาหาร หลังจาก 2 วันแรกกลับมาให้แสงตามปกติ อาหารช่วงนี้ควรมีโปรตีนสูง ประมาณ 22 เปอร์เซ็นต์ มีระดับแคลเซียมและฟอสฟอรัสสูง เพื่อช่วยในการเสริมสร้างโครงกระดูกและทำให้การเจริญเติบโตอาหารสุกรในช่วงนี้เรียกว่า อาหารสุกรเล็ก (starter ration)

ตารางที่ 4 มาตรฐานการกินได้ของลูกสุกรในคอกอนุบาล

อายุ (วัน)	อายุ (สัปดาห์)	เป้าหมายการกิน (กรัม)
หย่านม - 27	3 - 4	250
28 - 34	4 - 5	350
35 - 41	5 - 6	550
42 - 48	6 - 7	700
49 - 55	7 - 8	900

ที่มา: สุวรรณา พรหมทอง, (มปพ.)

อาหารสุกรเล็กน้ำหนัก 15-25 กิโลกรัม สุกรระยะนี้มีขนาดโตขึ้นระบบทางเดินอาหารพัฒนาสมบูรณ์มากขึ้นไม่มีความจำเป็นในการใช้หางนมอีกต่อไปสุกรระยะนี้ใช้โปรตีนจากถั่วเหลืองได้ดีแล้วแต่กากถั่วเหลืองที่ผ่านกรรมวิธีการทำต่างกันอาจทำให้สุกรระยะนี้เจริญเติบโตแตกต่างกันกากถั่วเหลืองสกัดน้ำมันด้วยสารเคมีจะมีคุณภาพดีกว่ากากถั่วเหลืองอัดน้ำมันอาหาร ในช่วงนี้ถ้าเป็นไปได้ไม่ควรใช้รำละเอียดผสมลงไปในการอาหารแต่ถ้าจำเป็นอาจผสมบ้างเล็กน้อยไม่ควรเกิน 10 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหารสุกรในช่วงนี้มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ฉะนั้น ควรจะได้รับอาหารอย่างเต็มที่ที่อาหารช่วงนี้ควรมีโปรตีน ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ มีระดับแคลเซียม และฟอสฟอรัสสูง เพื่อช่วยในการเสริมสร้างโครงกระดูก ทำให้ลูกสุกรมีการเจริญเติบโตดี

การให้อาหารสุกรรุ่นน้ำหนัก 25-60 กิโลกรัม สุกรจะสะสมเนื้อแดงตั้งแต่เกิดจนกระทั่งถึงน้ำหนัก 60 กิโลกรัม ฉะนั้นระดับของโปรตีนในอาหารสุกรในช่วงนี้ก็ยังต้องคำนึงให้มากเพราะว่าโปรตีนที่ไปสร้างเป็นเนื้อแดงจะต้องมาจากอาหารนั่นเองอาหารสุกรระยะนี้มีความง่ายต่อการทำมากขึ้น ทั้งนี้ เพราะว่าทางเดินอาหารของสุกรมีความแข็งแรงมากแล้วการใช้โปรตีนกากถั่วเหลืองอัดน้ำมันก็ให้ผลดีหรืออาจเริ่มใช้รำละเอียดผสมลงไปในการอาหารได้ตั้งแต่ในระยะนี้แต่ปริมาณการใช้ไม่ควรเกิน 30 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหาร เพราะถ้ามากกว่านี้ทำให้การเจริญเติบโตลดลงสุกรในช่วงนี้อาจจะให้กินอย่างไม่จำกัดหรือจะจำกัดอาหารให้กินก็ได้โดยให้วันละ 1.5-2.2 กิโลกรัม อาหารสุกรในช่วงนี้เรียกว่าอาหารสุกรรุ่น (growing ration) ควรมีโปรตีน 18 เปอร์เซ็นต์

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์

1. เครื่องชั่งดิจิตอล
2. กระดาษ 2 ใบ
3. ถังใส่อาหาร 12 ใบ
4. พลาสติกอาหาร
5. พลาสติกอาหาร
6. สุนัขอนุบาล 24 ตัว

วิธีการทดลอง

1. แผนการทดลอง

การทดลองใช้แผนการทดลองแบบสุ่ม (Complete Randomized Design ; CRD) มี 3 กลุ่มการทดลอง กลุ่มการทดลองละ 4 ซ้ำ มีสุนัขจำนวน 2 ตัว แบ่งเป็นเพศผู้ต่อน และ เพศเมียรวมมีสุนัขจำนวน 24 ตัว โดยมีสิ่งทดลองเป็นสูตรอาหารดังนี้

สูตรที่ 1 อาหารควบคุม

สูตรที่ 2 อาหารที่เสริมกากมันหมัก 5%

สูตรที่ 3 อาหารที่เสริมกากมันหมัก 10%

สูตรอาหารทดลองมีรายละเอียด ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 สูตรอาหารทดลอง

วัตถุดิบ (กิโลกรัม)	Treatment 1 กลุ่มควบคุม	Treatment 2	Treatment 3
		กากมัน สำปะหลังหมัก 5%	กากมัน สำปะหลังหมัก 10%
ปลายข้าว	55.680	47.700	40.800
รำละเอียด	10.000	10.000	10.000
มันสำปะหลังหมัก	0.00	5.00	10.00
กากถั่วเหลือง (44%)	21.70	22.15	22.40
ปลาป่น (60%)	8.00	8.00	8.00
น้ำมันพืช	0.66	2.40	4.15
น้ำตาลทราย	1.74	2.56	2.46
ไคแคลเซียมฟอสเฟต	1.42	1.37	1.37
เกลือป่น	0.35	0.35	0.35
ดีแอล-เมทไทโอนีน	0.10	0.11	0.11
แอล-ไลซีน	0.10	0.11	0.11
วิตามินแร่ธาตุ (พรีมิกซ์)	0.25	0.25	0.25
รวม	100	100	100
ความเข้มข้นของโภชนะ (%)			
โปรตีน	20	20	20
พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ (Kcal/Kg)	3250.1	3250.44	3250.55
แคลเซียม	0.82	0.81	0.82
ฟอสฟอรัส	0.61	0.60	0.60
ไลซีน	1.26	1.27	1.26
เมทไทโอนีน+ซิสทีน	0.63	0.62	0.60

2. สัตว์ทดลอง

ลูกสุกรผสม(LargeWhite x Landrace x Duroc) จำนวน 24 ตัวเป็นเพศผู้ตอน และเพศเมีย อย่างละ 12 ตัวน้ำหนักเริ่มต้นการทดลอง 10 กิโลกรัม

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแปรปรวน(Analysis of variance)และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's new multiple Range test จากโปรแกรม SAS (1996)

4. การเก็บข้อมูล

- 1.) บันทึกน้ำหนักก่อนเริ่มต้น น้ำหนักทุกสัปดาห์ และน้ำหนักสิ้นสุดการทดลอง
2. บันทึกปริมาณอาหารที่กินในแต่ละวันและอาหารที่เหลือ
- 3.) คำนวณปริมาณอาหารที่กินต่อวัน (feed in take)

$$\text{ปริมาณอาหารที่กิน} = \frac{\text{อาหารที่กินทั้งหมด}}{\text{จำนวนวันที่เลี้ยง}}$$

- 4.) คำนวณอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (ADG)

$$\text{อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน} = \frac{\text{น้ำหนักสุกรสิ้นสุดการเลี้ยง} - \text{น้ำหนักสุกรเริ่มต้น}}{\text{จำนวนวันที่เลี้ยง}}$$

- 5.) คำนวณอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR)

$$\text{อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ} = \frac{\text{น้ำหนักอาหารที่สุกรกินทั้งหมด}}{\text{น้ำหนักสุกรที่เพิ่มทั้งหมด}}$$

5. ระยะเวลาในการทดลอง

การดำเนินการทดลองระยะเวลาตั้งแต่วันที่ 23 มิถุนายน 2561 ถึง วันที่ 1 สิงหาคม 2562

6. สถานที่ทำการทดลอง

ฟาร์มสุกรสาขาสัตวศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

ผลการทดลองและวิจารณ์

การศึกษาการใช้กากมันหมักต่อประสิทธิภาพการผลิตในสุกรอนุบาล น้ำหนักเริ่มทดลอง 10 กิโลกรัม เมื่อเสริมกากมันหมักในระดับ 0 5 และ 10% ของอาหารและเลี้ยงถึง 4 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า อัตราการเจริญเติบโต (ADG) ของสุกรเท่ากับ 0.42 0.40 และ 0.39 กิโลกรัม/วัน ตามลำดับ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก (FCR) เท่ากับ 2.36 2.36 และ 2.21 ตามลำดับ และปริมาณอาหารที่กินต่อวันเท่ากับ 0.98 0.93 และ 0.82 กิโลกรัม/วัน ตามลำดับ ทั้ง 3 ลักษณะมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) รายละเอียดต่างๆดังตาราง (ดังตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ผลการศึกษาการใช้กากมันหมักต่อประสิทธิภาพการผลิตในสุกรอนุบาล (น้ำหนักเริ่มทดลอง 10-30 กิโลกรัม ระยะเวลา 4 สัปดาห์)

รายการ	% กากมันหมักในสูตรอาหาร		
	Treatment 1	Treatment 2	Treatment 3
	0%	5%	10%
จำนวนสุกรเริ่มทดลอง (ตัว)	8	8	8
น้ำหนักเริ่มทดลองเฉลี่ย (กิโลกรัม)	10.78	10.75	10.80
น้ำหนักสิ้นสุดการทดลองเฉลี่ย (กิโลกรัม)	22.13	21.52	19.79
จำนวนสุกรสิ้นสุดทดลอง (ตัว)	8	8	8
จำนวนวันที่เลี้ยง (วัน)	28	28	28
ปริมาณอาหารที่กินทั้งหมด/ตัว (กิโลกรัม)	25.64	23.60	21.71
ปริมาณอาหารที่กิน เฉลี่ย/ตัว/วัน (กิโลกรัม)	0.98	0.93	0.82
อัตราการเจริญเติบโต (กิโลกรัม/วัน)	0.42	0.40	0.39
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก (กิโลกรัม)	2.36	2.36	2.21

หมายเหตุ: ¹อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$)

²ทุกลักษณะไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ

อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย/วัน

อัตราการเจริญเติบโตของสุกรที่ได้รับกากมันหมัก 0 5 และ 10% ในสูตรอาหารมีค่าเท่ากับ 0.42 0.40 และ 0.39 กิโลกรัม/วัน ตามลำดับ มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) จากผลการศึกษาในครั้งนี้อัตราการเจริญเติบโตของสุกรที่น้ำหนักเริ่มทดลอง 10 กิโลกรัม มีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันและอัตราการเจริญเติบโตของสุกรทดลองสอดคล้องกับเกณฑ์การเจริญเติบโตของสุกรตามทีอาวูและไพบูลย์(2526) รายงานไว้และเนื่องจากการศึกษาการใช้กากมันหมักในสุกรยังไม่มีข้อมูลที่เคยเผยแพร่นอกจากนี้ผลจากอัตราการเจริญเติบโตที่ไม่แตกต่างกันน่าจะมา

จากการประกอบสูตรอาหารที่ทำการปรับสมดุลของอาหารให้มีโภชนะต่างๆเท่าเทียมกันตามที่ศึกษามาอีกด้วยดังตารางปริมาณโภชนะของสูตรอาหารทดลอง

อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อสุกร (FCR)

อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อสุกรของสุกรที่ได้รับอาหารที่มีส่วนประกอบของกากมันหมัก 0 5 และ 10% ในสูตรอาหารมีค่าเท่ากับ 2.36 2.36 และ 2.21 ตามลำดับ มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) จากค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR) ของสุกรกลุ่มที่ได้รับอาหารที่มีกากมันหมัก 10% มีแนวโน้มดีกว่าอาจเนื่องมาจากสุกรกลุ่มดังกล่าวกินอาหารในแต่ละวันเฉลี่ยต่ำกว่าสุกรที่ได้รับอาหารที่มีกากมันหมัก 0 และ 5% ทั้ง 2 กลุ่ม แต่อัตราการเจริญเติบโตของสุกรทั้ง 3 กลุ่มมีค่าใกล้เคียงกันอย่างมาก ประสิทธิภาพการใช้อาหารของสุกรทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกันและมีค่าใกล้เคียงกับสุกรน้ำหนัก 15-30 กิโลกรัมที่อาวูและไพบูลย์(2526) รายงานไว้ว่ามีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักเท่ากับ 2.1

ปริมาณอาหารที่กิน (Feed intake)

ปริมาณอาหารที่กินของสุกรที่ได้รับอาหารที่มีกากมันหมัก 0 5 และ 10% ในสูตรอาหารมีค่าเท่ากับ 0.98 0.93 และ 0.82 กิโลกรัม/วัน ตามลำดับ มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) แต่อย่างไรก็ตามจากตัวเลขพบว่ามีแนวโน้มที่สุกรกินอาหารได้ลดลงเมื่ออาหารมีกากมันหมักในระดับที่สูงขึ้นอาจมาจากกากมันหมักมีเยื่อใยสูง ความน่ากินของอาหารจึงลดลงถึงแม้ว่าสูตรอาหารจะถูกปรับปริมาณโภชนะให้ใกล้เคียงกันแล้วแต่เยื่อใยในอาหารไม่ได้ถูกพิจารณาในการประกอบสูตรอาหาร

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาการใช้กากมันหมักในสูตรอาหารสุกรอนุบาล (10-25 กิโลกรัม) ในระดับ 0 5 และ 10% ในสูตรอาหาร สุกรมีแนวโน้มกินอาหารลดลงเมื่อเสริมกากมันหมักในระดับที่มากขึ้น นอกจากนี้อัตราการเจริญเติบโตก็มีแนวโน้มลดลงเช่นกันส่วนประสิทธิภาพการใช้อาหารที่มีแนวโน้มดีขึ้นนั้นไม่ส่งผลดีต่อการเลี้ยงเนื่องจากสุกรมีการกินอาหารลดลง

เอกสารอ้างอิง

- กรมปศุสัตว์. 2552. คู่มือการเลี้ยงและป้องกันโรคในไก่พื้นเมือง. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ. 32น.
- นุจิรา ทักษิณานันต์. 2553. ผลของกากมันสำปะหลังในสูตรอาหารสุกรต่อกระบวนการอัดเม็ดการใช้ประโยชน์ได้ของสารอาหารและสมรรถภาพการผลิตของสุกรระยะอนุบาล. วิทยานิพนธ์บัณฑิต วิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นฤมล และคณะ. 2556. โปรตีนที่ได้จากกากมันสำปะหลังหมักยีสต์
- ประภาส โฉลกพันธ์รัตน์. 2553. การเพาะเลี้ยงยีสต์. [Online] Available
- ปรีดา คาศรี. 2552. ผลการใช้กากมันสำปะหลังต่อลักษณะทางกายภาพของอาหาร สมรรถภาพการผลิต และ คุณภาพซากของไก่เนื้อ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. วรียา โกสุม, นาริรัตน์ เจริญยูเรศ เรื่องพานิช, อรประพันธ์ ส่งเสริม, สุกัญญา รัตน์ ทับทิมทอง, ณัฐชนก อมรเทวภัท, สุชาติ สงวนพันธุ์, อรทัย ไตรวุฒานนท์ และ อรรณวุฒิ พลายนบุญ. (2550). การใช้ประโยชน์ของ กากมันสำปะหลังใน การนำมาเป็นอาหารสัตว์ปีก. รายงานการวิจัยจากคณะกรรมการวิจัย แห่งชาติ.
- เยาวมาลย์ คำเจริญ และ สาโรจ คำเจริญ. 2543. คุณสมบัติทางกายภาพ และทางเคมีของข้าวโพดเทียบกับการผลิตข้าวโพดวิทยาศาสตร์จากมันสำปะหลัง. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.
- วัฒนสกุล, ยูเรศ เรื่องพานิช, สุกัญญา รัตน์ทับทิมทอง และเสกสม อาตมากร. 2552. คุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ ของกากมันสำปะหลัง. น. 117 – 124. ใน: การประชุมวิชาการของ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 49 สาขาสัตว วันที่ 17- 20 มีนาคม 2552 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
- วริยา โกสุม. 2552. ผลของการใช้กากมันสำปะหลังในอาหารสุกรอนุบาลต่อสมรรถภาพการผลิต วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุกัญญา ทิมทอง. 2546. ผลของการใช้กากมันสำปะหลังในอาหารต่อสมรรถนะการผลิตและคุณภาพสุกรรุ่น-ขุน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ศุภชัย อุดชาชน, วรรณ อ่างทอง, อธิศักดิ์ ศิริบุรี และราไพโร นามสีลี. 2557. การศึกษาเบื้องต้นของ
สมรรถนะการเจริญเติบโต และลักษณะซาก ของโคเนื้ออุฎฐานลูกผสมพื้นเมือง. ว. แก่นเกษตร
(ฉบับพิเศษ 1) . 42 : 204-209

อัจฉรา ลิ้มศักดิ์ และ จรุงสิทธิ์ ลิ้มศิลา. 2537. ชนิดและพันธุ์มันสำปะหลังในเอกสารวิชาการมัน
สำปะหลัง. วิจัยพืชไร่ระยะยง สถาบันพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
กรุงเทพฯ.

อุทัย คันทอ และ สุกัญญา จัตตพรพงษ์. 2547. ผลของการใช้กากมันสำปะหลังเป็นอาหารสัตว์: ผล
การใช้ และ ข้อมูลการวิจัยในประเทศไทย. มุลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย.
กรุงเทพฯ.

อุษณีย์ภรณ์ สร้อยเพชร. 2550. ผลการใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง และเอนไซม์ไฟเตสจากเชื้อรา
Aspergillus niger ในสูตรอาหารเป็ดเนื้อ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
ขอนแก่น.

Khempaka, S., Molee, W., and Guillaume, M. (2009). Dried cassava pulp as an
alternative feedstuff for broilers: effect on growth performance, carcass traits,
digestive organs, and nutrient. J. Poult.Sci. Res. 18: 487-493.

Chauynarong, N., Iji, P. A., and Kanto, U. (2010). Optimum of cassava pulp in diets for
layers. Aust. Poult. Sci. Symp. 12: 136-139.

ภาคผนวก

สวพ.มทร.สุวรรณภูมิ

ตารางผนวกที่1 อัตราการเจริญเติบโต/ตัว/วัน (ADG) ตลอดการทดลอง (28วัน)

Treatment		REP				ค่าเฉลี่ย
		1	2	3	4	
1	T1	0.39	0.44	0.45	0.39	0.42
2	T2	0.43	0.36	0.36	0.43	0.4
3	T3	0.44	0.41	0.45	0.44	0.39

ตารางผนวกที่2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของอัตราการเจริญเติบโต/ตัว/วัน (ADG) ตลอดการทดลอง (28วัน)

SOV	df	SS	MS	F	Pr>F
Treatment	2	0.0020	0.0010	0.2900	0.7549
Error	9	0.0303	0.0034		
Total	11	0.0322			

ตารางผนวกที่3 อาหารที่กิน/ตัว/วัน ตลอดการทดลอง (28วัน)

Treatment		REP				ค่าเฉลี่ย
		1	2	3	4	
1	T1	0.15	0.84	1	1.04	0.98
2	T2	1.04	0.82	0.84	1.01	0.93
3	T3	0.82	0.84	0.82	0.79	0.82

ตารางผนวกที่4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของอาหารที่กิน/ตัว/วัน ตลอดการทดลอง (28วัน)

SOV	df	SS	MS	F	Pr>F
Treatment	2	0.0565	0.0282	3.71	0.0667
Error	9	0.0684	0.0076		
Total	11	0.1249			

ตารางผนวกที่ 5 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก (FCR) ในการเลี้ยงสุกร 28 วัน

Treatment		REP				ค่าเฉลี่ย
		1	2	3	4	
1	T1	2.7	1.89	2.2	2.64	2.36
2	T2	2.44	2.28	2.32	2.39	2.36
3	T3	1.89	2.02	3.11	1.8	2.21

ตารางผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก (FCR) ในการเลี้ยงสุกร 28 วัน

SOV	df	SS	MS	F	Pr>F
Treatment	2	0.0620	0.0310	0.1800	0.8402
Error	9	1.5723	0.1747		
Total	11	1.6343			

ภาพผนวก



ภาพผนวกที่ 1 แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ COMPLETELY Randomized Design :

CRD



ภาพผนวกที่ 2 ตากกากมันหมักให้แห้ง



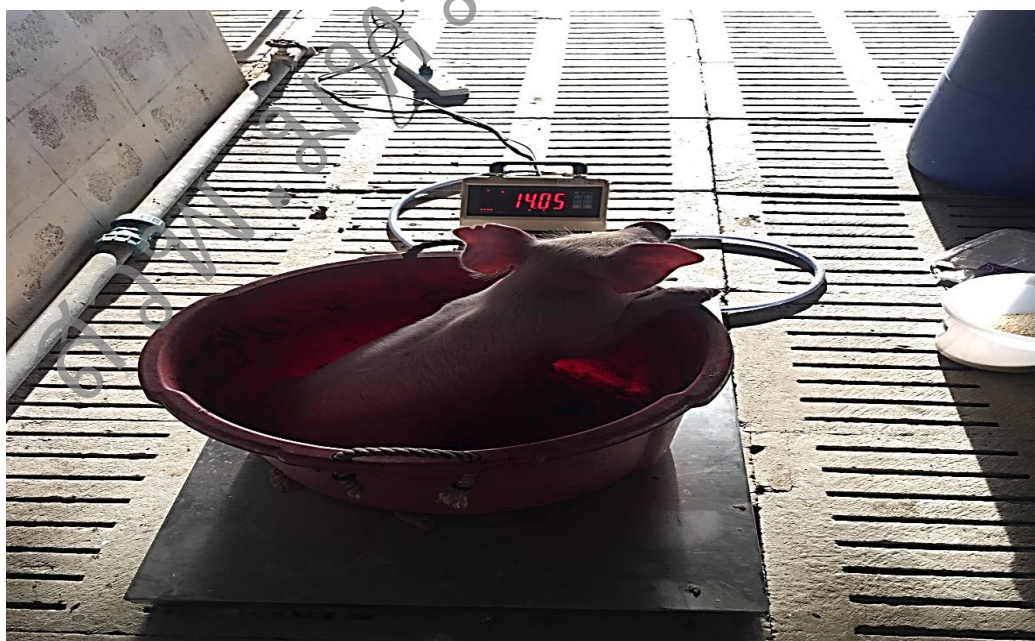
ภาพผนวกที่ 3 แบ่งสุกรแยกเป็นคอกก่อนเริ่มทำการทดลอง



ภาพผนวกที่ 4 น้ำหนักสุกรเริ่มทดลอง



ภาพผนวกที่ 5 ชั่งน้ำหนักสุกรสัปดาห์ที่ 1



ภาพผนวกที่ 6 ชั่งน้ำหนักสุกรสัปดาห์ที่ 2



ภาพผนวกที่ 7 บดกากมันหมักด้วยเครื่องบดละเอียด



ภาพผนวก 8 ขนวัตถุดิบอาหารสุกร



ภาพผนวกที่ 9 เตรียมวัตถุดิบอาหาร



ภาพผนวกที่ 10 ชั่งวัตถุดิบเพื่อทำการผสมอาหารให้สุกร(น้ำตาลทราย)



ภาพผนวกที่ 11 ชั่งกากถั่วเหลือง



ภาพผนวกที่ 12 ชั่งปลาป่น



ภาพผนวกที่ 13 ชั่งปลายข้าว



ภาพผนวกที่ 14 ชั่งน้ำมันพืช



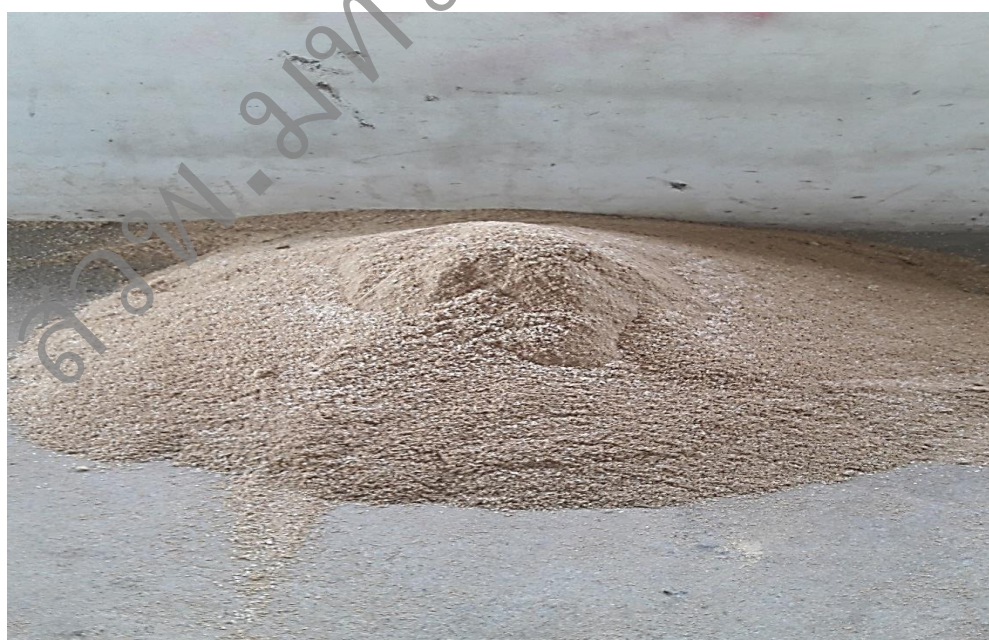
ภาพผนวกที่ 15 เทน้ำมันพืชที่ซั้งลงในกากถั่วเหลือง



ภาพผนวกที่ 16 ผสมคลุกน้ำมันพืชกับกากถั่วเหลืองให้เข้ากัน



ภาพผนวกที่ 17 เริ่มผสมอาหารสุกรตามสูตรที่เตรียมไว้โดยเริ่มจากการเทกากมันหมักและปลายข้าวลงให้เป็นกอง



ภาพผนวกที่ 18 เทวัตถุดิบทั้งหมดที่เตรียมไว้ลงใส่กองที่จะผสมอาหารสุกร



ภาพผนวกที่ 19 ผสมคลุกเคล้าวัตถุดิบอาหารสุกรให้เข้ากัน



ภาพผนวกที่ 20 นำอาหารที่ผสมเสร็จแล้วมาเลี้ยงสุกรในการทดลอง