

บทที่ 5

บทสรุป

สรุปผลการวิจัย

การใช้อาหารหมักที่ผลิตจากหยวกกล้วยและเศษผักทดแทนรำละเอียดในอาหารสุกรขุนสรุปได้ว่า

1. จากข้อมูลของประสิทธิภาพการผลิต ผนวกกับต้นทุนค่าอาหารที่ถูกที่สุดและมีประสิทธิภาพการใช้อาหารของสุกร เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้อาหารชั้นเพียงอย่างเดียว รวมทั้งมีคุณภาพซากที่ดี สามารถใช้อาหารหมักที่ผลิตจากหยวกกล้วยและเศษผักทดแทนรำละเอียดไม่เกิน 12.5 เปอร์เซ็นต์ ในอาหารสุกรระยะน้ำหนัก 30-55 กิโลกรัม ไม่เกิน 25 เปอร์เซ็นต์ ในอาหารสุกรระยะน้ำหนัก 55-80 กิโลกรัม และไม่เกิน 50 เปอร์เซ็นต์ ในอาหารสุกรระยะน้ำหนัก 55-80 กิโลกรัม ทั้งนี้เมื่อผสมอาหารหมักที่ผลิตจากหยวกกล้วยและเศษผักร่วมกับอาหารชั้นปริมาณที่มากขึ้น จะทำให้ระยะเวลาที่ใช้เลี้ยงสุกรนานมากขึ้นเป็นลำดับ
2. การผสมผักและหยวกกล้วยหมักในอาหารชั้นให้กับสุกรระยะรุ่นถึงขุนในปริมาณน้อยๆ เช่น 12.5 เปอร์เซ็นต์ ส่งต่อการย่อยได้ของโภชนะลดลง แต่ไม่มากนัก แต่เมื่อใช้ผักและหยวกกล้วยหมักในอาหารชั้นมากถึง 50 เปอร์เซ็นต์ ของอาหารชั้น จะมีผลต่อการย่อยได้ของวัตถุดิบ และเสียที่ลดลงมาก
3. ผักและหยวกกล้วยหมักจะมีพลังงานรวมของเฉลี่ย 3,360 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม แต่เมื่อนำมาใช้เลี้ยงสุกร พบว่าพลังงานย่อยได้ และพลังงานใช้ประโยชน์ได้ของผักและหยวกกล้วยหมัก มีค่าเพียง 1,131 และ 1,122 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

องค์ประกอบทางเคมีในเศษผักและหยวกกล้วยสด และเศษผักและหยวกกล้วยที่ผ่านการหมัก

ผลจากการหมักโดยใช้สัดส่วนผักต่อน้ำตาลทรายแดงต่อเกลือในอัตราส่วน 100:4:1 โดยการหมักในถังปิดสนิท การหมักเป็นวิธีการเก็บถนอมพืชอาหารสัตว์โดยการทำงานของ LAB ในสภาพธรรมชาติที่ปราศจากอากาศ ซึ่งจะใช้ประโยชน์จากคาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำได้ที่มีอยู่ในพืช ได้ผลผลิตเป็นกรดแลคติก และกรดอะซิติก ทำให้พีชหมักมีค่า pH ลดลง (อารีรัตน์ ลุนผา, 2546) LAB เป็นจุลินทรีย์ชนิดอิงอาศัย พบอยู่ทั่วไปตามชิ้นส่วนของพืช โดยจะเพิ่มจำนวนในระหว่างการ

เก็บเกี่ยวและการหมักพืช ซึ่งในระหว่างการหมักจะมีการแข่งขันกับจุลินทรีย์ชนิดอื่นๆ แต่จะมีมากน้อยแค่ไหนขึ้นอยู่กับลักษณะของพืช ปริมาณวัตถุดิบ ปริมาณและองค์ประกอบของน้ำตาลที่มีอยู่ในพืช รวมทั้งคุณสมบัติเฉพาะของ LAB เช่น ความทนต่อกรดและแรงดันออกซิเจน (ธีรพร กงบังเกิด, 2546)

ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของเศษผักและหยวกกล้วยหมัก

ผลจากการวัดค่า pH (ภาพ 2) ของเศษผักและหยวกกล้วยหมัก ซึ่งวัดหลังจากหมักไปแล้วเป็นเวลา 3, 5, 7 และ 14 วัน เศษผักหมักมีค่า pH ลดลงอย่างช้าๆ แต่หยวกกล้วยหมัก มีการลดลงของค่า pH เร็วกว่าหลังจากผ่านการหมัก 3, 5, 7 และ 14 เนื่องจาก LAB สามารถทำให้พืชหมักมีค่า pH เท่ากับ 4-5 ได้ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับชนิดและลักษณะของพืชที่ใช้ (ธีรพร กงบังเกิด, 2546) โดยหลักการแล้วพืชหมักที่มีคุณภาพดีควรมีค่า pH ประมาณ 4.2 หรือต่ำกว่านี้ (สายัณห์ ทัดศรี, 2540) ซึ่งสอดคล้องกับ Mikkelsen and Jensen (1997) โดยการใช้อาหารสุกรในสภาพเหลวทำการหมักให้มี pH ระหว่าง 3.5-4.5 ก็จะมีปริมาณของ กรดแลคติก กรดอินทรีย์ และแอลกอฮอล์ เป็นผลผลิตเช่นเดียวกัน ซึ่งพบว่าอาหารดังกล่าวช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของสุกร และประสิทธิภาพการใช้อาหารเพื่อเจริญเติบโตได้ดี ทั้งนี้เนื่องมาจากอาหารหมักช่วยลด pH ในระบบทางเดินอาหาร เมื่อเปรียบเทียบกับอาหารที่ไม่ทำการหมักซึ่งมี pH ในอาหาร 5.5 ถึง 6.1 (Scholten, et al., 1999) ซึ่งผลของกระบวนการหมักต่อลักษณะของอาหารเปียกหรือเหลว ขึ้นอยู่กับกลไกธรรมชาติของจำนวนจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในวัตถุดิบ รวมทั้งปัจจัยภายนอกที่ส่งผล ได้แก่ อุณหภูมิ สารต่างๆ ที่มีอยู่ในอาหาร กระบวนการหมัก ซึ่งใช้วัสดุอาหารประเภทแป้ง และประเภทที่มีน้ำตาลสูง จะได้ผลผลิตจากการหมักเป็น lactic acids, organic acids และ alcohol (Prescott, et al., 1996)

เลี้ยงเชื้อ LAB ของเศษผักและหยวกกล้วยหมัก

ผลการเลี้ยงเชื้อ LAB จากเศษผักและหยวกกล้วยหมัก (ภาพ 3) จะเห็นได้ว่า จากการเลี้ยงเชื้อ LAB ที่ได้จากเศษผักที่ผ่านการหมัก 3, 5, 7 และ 14 วัน จำนวนเชื้อแลคติก 9.75, 12.5, 16.75 และ 19.3 log cfu/ml ในส่วนของ หยวกกล้วยหมักซึ่งมีระยะเวลาในการหมักเท่ากับเศษผักหมัก พบว่ามีเชื้อ LAB มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.15, 9.95, 12.75 และ 14.25 log cfu/ml) ซึ่งสอดคล้องกับ Canibe and Jensen (2003) เปรียบเทียบการใช้อาหารแห้ง อาหารเหลวที่ไม่ผ่านการหมัก (อาหารข้นผสมน้ำ 1:2.5) และอาหารเหลวหมักที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 วัน พบว่า อาหารที่ผ่านการหมักมีปริมาณ LAB มากที่สุดคือ 9.4 log cfu/g ค่า pH 4.4 เปรียบเทียบกับอาหารเหลวที่ไม่ได้ผ่านการหมักซึ่งมี LAB 7.2 log cfu/g ทั้งนี้ในการที่จำนวน LAB จะมีมากน้อยแค่ไหนขึ้นอยู่กับลักษณะของพืช ปริมาณวัตถุดิบ ปริมาณและองค์ประกอบของ

น้ำตาลที่มีอยู่ในพืช รวมทั้งคุณสมบัติเฉพาะของ และการหมักพืช ซึ่งในระหว่างการหมักจะมีการแข่งขันกับจุลินทรีย์ชนิดอื่นๆ (ธีรพร กงบังเกิด, 2546) และสุกรที่กินอาหารหมัก จะได้รับ LAB ประมาณ 3.6×10^9 cfu.g⁻¹ (Mikkelsen and Jensen, 1998) โดยที่ LAB เกือบทุกชนิด สามารถเจริญได้ที่ pH 4.4 ซึ่งมีค่า pH ใกล้เคียงกับงานทดลองนี้ คือประมาณ 3.3-4.1

การทดลองที่ 1 ศึกษาการใช้ส่วนผสมเศษผักหมักและหยวกกล้วยหมักต่อประสิทธิภาพการผลิตของสุกรทุกช่วงน้ำหนักและคุณภาพซากสุกร

การใช้เศษผักและหยวกกล้วยหมักต่อประสิทธิภาพการผลิตของสุกรในระยะน้ำหนักตัว 30-55 กิโลกรัม ของสุกรกลุ่มที่ 1 ถึง 4 ดังแสดงในตาราง 7 สุกรกลุ่มที่ 1 ที่เป็นกลุ่มควบคุม ให้ประสิทธิภาพการผลิตที่ดีที่สุด คือจำนวนวันทดลองน้อยที่สุด ($p < 0.05$) กับสุกรกลุ่มที่ 3 และ 4 และมีแนวโน้มที่ดีกว่าสุกรในกลุ่มที่ 2 มีปริมาณการกินได้เฉลี่ยต่อวัน มากกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และเมื่อใช้หยวกกล้วยและผักหมัก ทดแทนรำละเอียดในปริมาณมากขึ้น สุกรกลุ่มควบคุมมีอัตราการเจริญเติบโตมากที่สุด ($p < 0.05$) ถึงแม้จะมีค่าความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญกับสุกรกลุ่มที่ 2 ก็ตาม สำหรับอัตราแลกเปลี่ยนน้ำหนักรวมของสุกรกลุ่มที่ 1, 2 และ 3 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ โดยที่สุกรกลุ่มที่ 2 มีแนวโน้มของอัตราแลกเปลี่ยนน้ำหนักรวมที่ดีที่สุด และต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัม (บาท) ของสุกรกลุ่มที่ 2 ถูกกว่ากลุ่มควบคุมและใกล้เคียงกับกลุ่มที่ 3 ทั้งนี้เนื่องจากการใช้อาหารเศษผักและหยวกกล้วยหมัก ทดแทนรำละเอียด 12.5 เปอร์เซ็นต์ ในอาหารสุกรระยะน้ำหนักตัว 30-55 กิโลกรัม ทำให้ต้นทุนค่าอาหารต่อกิโลกรัม ถูกกว่ากลุ่มควบคุม จากประสิทธิภาพการผลิตอื่นๆ โดยเฉพาะ ระยะเวลาที่ใช้เลี้ยง อัตราการเจริญเติบโต ปริมาณการกินได้ ของสุกรกลุ่มที่ 2 ถึง 4 มีค่าต่ำกว่า ทั้งนี้ในอาหารสุกรระยะน้ำหนักตัว 30-55 กิโลกรัม เมื่อคิดเป็นปริมาณเศษผักและหยวกกล้วยหมัก ในรูปสด ซึ่งมีค่าน้ำหนักแห้งในสภาพ air dry หรือเทียบกับอาหารขั้นหรือ as fed basis เพียง 9.72 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นในอาหารสูตรที่ 2, 3 และ 4 ในปริมาณ 1 กิโลกรัม ต้องใช้อาหารหมักสดถึง 3.29, 6.43 และ 9.65 กิโลกรัม ดังนั้นการให้ผักและหยวกกล้วยหมักพร้อมกับอาหารขั้น จึงส่งผลให้ปริมาณการกินได้เมื่อคิดเป็นน้ำหนักแห้งลดลงเป็นลำดับ เมื่อเทียบสุกรกลุ่มควบคุมซึ่งกินอาหารขั้นเพียงอย่างเดียว เนื่องจากสุกรระยะนี้ ความจุของกระเพาะยังไม่สามารถขยายตัวได้มาก จึงเป็นข้อจำกัดในการกินอาหารที่มีเยื่อใยและน้ำที่เป็นองค์ประกอบอยู่มาก ดังนั้นการใช้เศษผักและหยวกกล้วยหมักผสมในอาหารขั้นสุกรจึงยังไม่เหมาะสำหรับเลี้ยงสุกรที่ระยะน้ำหนักตัว 30-55 กิโลกรัม

ประสิทธิภาพการผลิตสุกรที่ระยะน้ำหนักตัว 55-80 กิโลกรัม ดังแสดงในตาราง 8 สุกรในกลุ่มที่ 1 ถึง 4 มีปริมาณการกินได้เฉลี่ยต่อวัน มากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับสุกรช่วงน้ำหนัก 30-55 กิโลกรัม ซึ่งสุกรในระยะนี้ สามารถปรับความจุของกระเพาะได้มากขึ้น ทำให้สามารถกินอาหารที่มี

เยื่อใยและน้ำเป็นองค์ประกอบได้มากขึ้น เนื่องจากการหมัก มีทั้งส่วนที่เป็นจุลินทรีย์มีชีวิต และผลผลิตในรูปกรดอินทรีย์ ซึ่งให้ผลดี โดยรวมต่อระบบทางเดินอาหารในอาหารคน มีการใช้กรดแลคติก เพื่อกระตุ้นความอยากอาหาร (Scheleff, 1994) เช่นเดียวกับในสุกร เมื่อเสริมกรดแลคติก ในอาหารเหลว จะช่วยให้ความสามารถในการกินอาหารเพิ่มขึ้น ทำให้มีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีขึ้น (Roth, et al., 1993; Jongbloed and Jongbloed, 1996) จึงทำให้ผลการทดลองดังแสดงในตาราง 8 พบว่า จำนวนวันที่ใช้ในการเพิ่มน้ำหนักอัตราการเจริญเติบโต ของสุกรในกลุ่มที่ 1 ถึง 3 แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ สุกรในกลุ่มที่ 2 ที่ได้รับอาหารหยวกกล้วย และผักหมัก ทดแทนรำละเอียด 25 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณอาหารที่กินได้ต่อวันมากที่สุด โดยมากกว่าสุกรในกลุ่มที่ 1 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ไม่แตกต่างจากสุกรในกลุ่มที่ 4 แต่อย่างไรก็ตาม สุกรในกลุ่มที่ 4 มีค่าอัตราแลกเปลี่ยนน้ำหนักรวมที่สุด ส่งผลให้ต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัม เท่ากับ 47.17 บาท มากกว่ากลุ่มควบคุม คือ 39.82 บาทค่อนข้างมาก สำหรับสุกรกลุ่มที่ 2 มีค่าอัตราแลกเปลี่ยนน้ำหนักรวมที่สุกรรองลงมา ต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัม เท่ากับ 42.26 บาทจึงไม่เหมาะในทางเศรษฐกิจ ที่จะนำอาหารหยวกกล้วย และผักหมัก มาทดแทนรำละเอียด 25 หรือ 50 เปอร์เซ็นต์ มาใช้เลี้ยงสุกรระยะนี้ ถึงแม้สุกรในกลุ่มที่ 2 จะให้ข้อมูลด้านประสิทธิภาพการผลิตอื่นๆ เป็นที่น่าพอใจก็ตาม แต่เมื่อใช้อาหารหยวกกล้วย และผักหมัก มาทดแทนรำละเอียด 37.5 เปอร์เซ็นต์ ในอาหารสุกร (สุกรกลุ่มที่ 3) นอกจากจะให้ประสิทธิภาพการผลิตที่ดีแล้ว ต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัม (บาท) ต่ำที่สุด (35.17 บาท)

ประสิทธิภาพการผลิตของสุกรในระยะขุนที่ น้ำหนักตัว 80-100 กิโลกรัม ดังแสดงในตาราง 9 จำนวนวันที่ทดลองแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) สุกรกลุ่มที่ 1 ได้รับอาหารสูตรควบคุม ใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงน้อยที่สุด คือ 29 วัน และสุกรกลุ่มที่ 3 ใช้เวลานานที่สุด คือ 52 วัน การเพิ่มปริมาณหยวกกล้วยและผักหมัก ทดแทนรำละเอียด มากขึ้นในสูตรอาหาร มีผลต่อปริมาณอาหารที่กินได้ต่อวัน ($p < 0.05$) จึงส่งผลให้ใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงที่นานขึ้น รวมทั้งส่งผลถึงอัตราการเจริญเติบโต แต่อย่างไรก็ตาม อัตราการเจริญเติบโตของสุกรในกลุ่มที่ 2 น้อยกว่ากลุ่มควบคุม อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ผลมาจากอัตราแลกเปลี่ยนน้ำหนักรวมที่ต่ำกว่ากลุ่มควบคุม ถึงแม้จะไม่แตกต่างทางสถิติกับกลุ่มควบคุมก็ตาม จึงทำให้ต้นทุนค่าอาหารในการเลี้ยงสุกรกลุ่มที่ 2 ให้น้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม. ในสุกรกลุ่มที่ 2 มีต้นทุนที่สูงที่สุด สำหรับสุกรในกลุ่มที่ 4 ซึ่งมีจำนวน 15 ตัวที่ใช้ในการทดลอง เนื่องจากมีสุกร 1 ตัว ขาเสีย ซึ่งเกิดจากอุบัติเหตุในช่วงการชั่งน้ำหนักสุกรทดลอง ทำให้ไม่สามารถดำเนินการทดลองต่อได้ จึงจำเป็นต้องคัดออกจากการทดลอง ถึงแม้เมื่อ

คิดค่าเฉลี่ยของต้นทุนค่าอาหารในการเลี้ยงสุกรกลุ่มที่ 4 ให้น้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม จะถูกที่สุด คือ 43.76 บาท แต่ประสิทธิภาพการผลิตอื่นๆ ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโต ปริมาณการกินได้เฉลี่ย ต่อวัน ที่ต่ำสุด และต่ำกว่าสุกรกลุ่มควบคุม และสุกรกลุ่มที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ทางสถิติ การที่ต้นทุนต่ำสุดจึงเนื่องมาจากปริมาณอาหารที่กินได้ต่อวันเมื่อคิดเป็นน้ำหนักแห้งต่ำสุด ทำให้ ต้องใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงที่นานขึ้น ดังนั้นถ้าในการเลี้ยงสุกรระยะน้ำหนักตัว 80-100 กิโลกรัม ให้มีต้นทุนต่ำสุด โดยไม่ต้องคำนึงถึงระยะเวลาในการเลี้ยง การใช้หยวกกล้วยและผักหมักใน อาหาร ทดแทนรำละเอียด 62.5 เปอร์เซ็นต์ สามารถใช้ได้ และช่วยลดต้นทุนการเลี้ยงได้ โดยสามารถใช้อาหารหยวกกล้วยและผักหมักในรูปสด 19.29 กิโลกรัม ต่ออาหารชั้น 1 กิโลกรัม

จากการประเมินคุณภาพซากหลังสิ้นสุดการทดลอง (ตาราง 10) เปอร์เซ็นต์ซาก จาก ค่าเฉลี่ยสุกรในกลุ่มที่ 2 มีแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์ซากที่มากที่สุด แต่ผลจากการใช้อาหารหยวก กล้วยและผักหมักที่เพิ่มขึ้น ของสุกรตั้งแต่กลุ่มที่ 2 ถึง 4 ทำให้ระยะเวลาการเลี้ยง จากน้ำหนักตัว 30 กิโลกรัม จนทำน้ำหนักได้ ประมาณ 100 กิโลกรัม ยาวนานขึ้น ($p < 0.05$) ส่งผลชัดเจนกับ ปริมาณไขมันสะสม จากค่าตัวชี้วัดคือ ความหนาไขมันสันหลังที่ลดลงตามลำดับของสุกรทั้ง 4 กลุ่ม ซึ่งสุกรกลุ่มที่ 4 มีความหนาไขมันสันหลังต่ำสุด ($p < 0.05$) นอกจากนี้ยังมีค่าเฉลี่ยของค่า พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน มากกว่ากลุ่มควบคุม ($p < 0.05$) จากการใช้อาหารหยวกกล้วยและผักหมักที่ เพิ่มขึ้น ของสุกรตั้งแต่กลุ่มที่ 2 ถึง 4 ทำให้ระยะเวลาการเลี้ยง จากน้ำหนักตัว 30 กิโลกรัม จนทำ น้ำหนักได้ ประมาณ 100 กิโลกรัม ยาวนานขึ้น ($p < 0.05$) เมื่อดำหนดค่าเป็นเปอร์เซ็นต์เนื้อแดง ของซาก สุกรในกลุ่มที่ 4 มีเป็นเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงของซากเฉลี่ยมากที่สุด มากกว่า ($p < 0.05$) กลุ่ม ควบคุมและกลุ่มที่ 2 และ 3

อย่างไรก็ตาม สุกรในกลุ่มที่ 4 ซึ่งใช้อาหารหมักหยวกกล้วยและผักหมัก ทดแทนรำ ละเอียด 37.5, 50 และ 62.5 % (air dry basis) ในสูตรอาหารสุกร 3 ระยะ ถึงแม้จะให้ข้อมูล คุณภาพซากที่ดีที่สุด แต่ต้นทุนค่าอาหารในการเลี้ยงที่มากที่สุด เนื่องจากระยะเวลาในการเลี้ยง ที่ยาวนานของสุกรกลุ่มที่ 4 (172 วัน) เมื่อเทียบกับสุกรกลุ่มที่ 3 (135 วัน) และกลุ่มควบคุม (98 วัน) จะใช้เวลาในการเลี้ยงนานกว่าสุกรกลุ่มที่ 3 และกลุ่มควบคุม ถึง 37 และ 74 วัน ตามลำดับ แม้ให้ค่าของเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงที่มากกว่าก็ตาม ดังนั้นแผนการให้อาหารของสุกรกลุ่มที่ 3 น่าจะ เหมาะกว่า ทางด้านของต้นทุนค่าอาหาร และผลผลิตที่ได้ แต่ต้องคำนึงระยะเวลาเลี้ยงที่นานกว่า ของสุกรกลุ่ม 3 กับกลุ่มควบคุม ที่นานกว่า 37 วัน เนื่องจากจะส่งผลให้ต้นทุนด้านอื่นที่มากขึ้น ได้แก่ ค่าแรงงาน ค่าสาธารณูปโภค ค่าเสื่อมโรงเรือน เป็นต้น

การทดลองที่ 2 ศึกษาการใช้เศษผักและหยวกกล้วยหมักต่อการย่อยได้ของ โภชนะของสุกรระยะรุ่น

1. ผลการศึกษาทางด้านเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของโภชนะ

เมื่อพิจารณาในภาพรวมๆ แล้วค่าการย่อยได้ของโภชนะทุกตัวที่ประเมิน (ตาราง 11) ได้แก่ วัตถุดิบ โปรตีน ไขมัน เถ้า เยื่อใย แคลเซียม และฟอสฟอรัส มีแนวโน้มลดลง เมื่อผสมเศษผักและหยวกกล้วยหมักในอาหารชั้น 12.5, 25 และ 50 เปอร์เซ็นต์ และลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อผสมผักและหยวกกล้วยหมักในอาหารชั้น 75 เปอร์เซ็นต์ และ 100 เปอร์เซ็นต์ แต่เมื่อเปรียบเทียบค่าการย่อยได้ของโภชนะ ได้แก่ โปรตีน เถ้า แคลเซียมและฟอสฟอรัส เมื่อให้สุกรกินเศษผักและหยวกกล้วยหมัก 100 เปอร์เซ็นต์ กลับมีค่าการย่อยได้มากกว่า ($p < 0.05$) เมื่อผสมผักและหยวกกล้วยหมักในอาหารชั้น 75 เปอร์เซ็นต์ แต่ค่าการย่อยได้ที่ต่ำ เมื่อผสมเศษผักและหยวกกล้วยหมักในอาหารชั้น 75 เปอร์เซ็นต์ และ 100 เปอร์เซ็นต์ จึงไม่เหมาะในการนำมาใช้เลี้ยงสุกรที่ระดับการใช้อัดกล่าว ส่วนระดับการให้ที่เหมาะสม เมื่อผสมเศษผักและหยวกกล้วยหมักในอาหารชั้นเพียง 12.5 เปอร์เซ็นต์ หรือเมื่อใช้ถึง 25 เปอร์เซ็นต์ จะส่งผลก็เพียงการย่อยได้ของฟอสฟอรัสที่ลดต่ำลง จาก 87.72 เปอร์เซ็นต์ เมื่อใช้อาหารชั้น 100 เปอร์เซ็นต์ เหลือ 80.72 และ 80.16 เปอร์เซ็นต์ เมื่อผสมผักและหยวกกล้วยหมักในอาหารชั้น 12.5 และ 25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่เมื่อผสมผักและหยวกกล้วยหมัก 50 เปอร์เซ็นต์ การย่อยได้ของฟอสฟอรัส กลับไม่แตกต่างจากอาหารชั้น (88.08 เปรียบเทียบกับ 87.72 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งในวัตถุดิบอาหารสัตว์ โดยเฉพาะกลุ่มธัญพืช จะมีฟอสฟอรัสที่อยู่ในรูปไฟเตท หรือ อินโนซิทอล เฮกซะฟอสเฟต (inositol hexaphosphate; IP6) เป็นองค์ประกอบอยู่เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งสัตว์เองไม่สามารถใช้ประโยชน์ ฟอสฟอรัสในรูปดังกล่าวได้ ทำให้ต้องมีการเสริมเอนไซม์ไฟเตส ในอาหาร เพื่อดึงเอาฟอสฟอรัสในวัตถุดิบอาหารสัตว์ออกมาใช้ อย่างไรก็ตาม ผลดีจากการหมักอาหารก่อนให้สุกรกิน ซึ่งจุลินทรีย์ในอาหาร ทั้งจุลินทรีย์กลุ่มผลิต LAB และยีสต์ ที่พบในอาหารหมัก (Jensen and Mikkelsen, 1998) สามารถแตกตัว IP6 (Reale, et al., 2004; Lyberg, et al., 2007) ทำให้สุกรสามารถใช้ประโยชน์จากฟอสฟอรัสได้มากขึ้น (Carlson and Poulsen, 2003) ดังนั้นการผสมผักและหยวกกล้วยหมักในอาหารชั้น ให้กับสุกรระยะรุ่นถึงขุน อาจจะสามารถผสมได้ถึง 50% แต่จะมีผลต่อการย่อยได้ของ วัตถุดิบ และเยื่อใยที่ลดลง เมื่อเทียบกับอาหารชั้น ดังนั้นจะมีผลต่อประสิทธิภาพการผลิตบ้าง ดังนั้นต้องพิจารณาต้นทุนค่าอาหารเป็นส่วนประกอบด้วย ว่าคุ้มหรือไม่

2. การย่อยและใช้ประโยชน์ได้ของวัตถุดิบและโปรตีนของระยะรุ่น

เมื่อพิจารณาค่าการย่อยและใช้ประโยชน์ได้ของวัตถุดิบและโปรตีนของระยะรุ่น เมื่อกินอาหารหมักผสมอาหารชั้นที่ ระดับต่างๆ เพื่อประเมินค่าเมตาโบลิซึมของไนโตรเจน ดังแสดง

ในตาราง 12 จะเห็นได้ว่า ให้สุกรกินอาหารที่มีผักและหยวกกล้วยหมัก ในปริมาณที่มากขึ้น ซึ่งการใช้อาหารหมักเลี้ยงสุกร จะทำให้สุกรมีสุขภาพทางเดินอาหารที่ดี ลดผลกระทบต่อดังแวดล้อม และช่วยในการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต (Scholten, et al., 1999; Brook, et al., 2003a and 2003b) นอกจากนี้ อาหารหมักยังช่วยในการย่อยได้ของอาหารของสุกร ดีกว่าอาหารที่ไม่ผ่านการหมัก Pedersen and Lindberg (2003) ศึกษาการหมักในห้องปฏิบัติการ พบว่าช่วยปรับปรุงการย่อยได้ของสารอินทรีย์ในอาหาร และโปรตีน (Hong and Linberg, 2007) สุกรสามารถปรับปริมาณการกินอาหารให้มากขึ้นตามไปด้วยแต่เนื่องจากผักและหยวกกล้วยหมักมีวัตถุดิบเพียง 9.72 เปอร์เซ็นต์ โดยสุกรที่กินผักและหยวกกล้วยหมัก 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณการกินอาหารเมื่อคิดเป็นวัตถุดิบจึงน้อยที่สุด ($p < 0.05$) คือ 351 และ 357 กรัมต่อวัน ส่งผลให้ปริมาณไนโตรเจนที่ได้รับต่อวันน้อยลงตามไปด้วย ไนโตรเจนที่ได้รับต่อวันน้อยลงเป็นลำดับตามระดับผักและหยวกกล้วยหมักที่เพิ่มขึ้น

สำหรับปริมาณการขับถ่ายมูลและปัสสาวะ (ตาราง 13) เพื่อแสดงถึงความสามารถในการย่อยและใช้ประโยชน์ได้ของสารอาหาร โดยเฉพาะไนโตรเจน จะเห็นได้ว่าเมื่อให้สุกรกินอาหารที่มีผักและหยวกกล้วยหมักในปริมาณที่มากขึ้น สุกรกินอาหารปริมาณที่มากขึ้น แต่เนื่องจากผักและหยวกกล้วยหมัก มีน้ำเป็นองค์ประกอบอยู่มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ จึงทำให้สุกรขับถ่ายปัสสาวะมากขึ้นตามไปด้วย แต่ความเข้มข้นของปริมาณไนโตรเจนในปัสสาวะ มีความแตกต่างกัน โดยสุกรที่กินผักและหยวกกล้วยหมัก 100 เปอร์เซ็นต์ ความเข้มข้นของปริมาณไนโตรเจนในปัสสาวะและมูลของสุกรต่ำที่สุด ($p < 0.05$) เมื่อคิดเป็นปริมาณการขับถ่าย เพียง 3.30 และ 2.41 กรัมต่อวัน ตามลำดับ มีแนวโน้มน้อยที่สุด และน้อยกว่าสุกรที่กินอาหารชั้น 100 เปอร์เซ็นต์ (7.46 และ 5.11 กรัมต่อวัน) อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) การใช้อาหารหมักเลี้ยงสุกร จะทำให้สุกรมีสุขภาพทางเดินอาหารที่ดี ลดผลกระทบต่อดังแวดล้อม และช่วยในการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต (Scholten, et al., 1999; Brook, et al., 2003a and 2003b) นอกจากนี้ อาหารหมักยังช่วยในการย่อยได้ของอาหารของสุกร ดีกว่าอาหารที่ไม่ผ่านการหมัก Pedersen and Lindberg (2003) ศึกษาการหมักในห้องปฏิบัติการ พบว่าช่วยปรับปรุงการย่อยได้ของสารอินทรีย์ในอาหาร และโปรตีน รวมทั้งดีกว่าอาหารที่ผ่านการทำให้สุกด้วยความร้อน (Hong and Linberg, 2007)

ปริมาณไนโตรเจนที่ได้รับของสุกรที่กินผักและหยวกกล้วยหมัก 100 เปอร์เซ็นต์ (7.90 กรัมต่อวัน) ซึ่งน้อยกว่า ($p < 0.05$) สุกรที่กินอาหารชั้น 100 เปอร์เซ็นต์ (53.13 กรัมต่อวัน) ส่งผลให้ ค่าการย่อยได้ปรากฏของวัตถุดิบและโปรตีน ของผักและหยวกกล้วยหมัก 100

เปอร์เซ็นต์ (71.61 และ 69.49 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) ต่ำกว่า ($p < 0.05$) สุนัขที่กินอาหารชั้น 100 เปอร์เซ็นต์ (89.89 และ 90 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) ในทางกลับกัน เมื่อสุนัขกินผักและหยวกกล้วยหมัก 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ถึงแม้จะมีการขับถ่ายทั้งไนโตรเจนในมูลและในปัสสาวะน้อยกว่าสุนัขที่กินอาหารชั้น 100 เปอร์เซ็นต์ แต่ปริมาณไนโตรเจนที่ได้รับน้อยกว่ามาก เมื่อคำนวณเป็นค่าชีวภาพของโปรตีนในอาหารผักและหยวกกล้วยหมัก 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเพียง 30.25 และ 39.89 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่า ($p < 0.05$) ค่าชีวภาพของโปรตีนในอาหารชั้น 100 เปอร์เซ็นต์ (ค่าชีวภาพของโปรตีน 83.78 เปอร์เซ็นต์) และรวมทั้งน้อยกว่า ($p < 0.05$) อาหารชั้นผสมผักและหยวกกล้วยหมัก 12.5, 25 และ 50 เปอร์เซ็นต์ (ค่าชีวภาพของโปรตีน เท่ากับ 78.40, 66.19 และ 54.98 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ค่าชีวภาพของโปรตีนมีลดลง ตามปริมาณผักและหยวกกล้วยหมักที่ใช้มากขึ้นในอาหาร ดังนั้นแสดงให้เห็นว่า คุณค่าของโปรตีนในอาหารหยวกกล้วยและผักหมักมีความสมดุลของกรดอะมิโนต่ำสุนัขนำโปรตีนมาใช้ประโยชน์ได้น้อย

การประเมินค่าพลังงานของสุกรระยะขุนที่ได้รับอาหารผักและหยวกกล้วยหมัก ที่ระดับต่างๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับพิจารณาเพื่อเป็นแหล่งพลังงานสำหรับสุกร ผลดังแสดงในตาราง 14 ซึ่งพบว่า ค่าพลังงานย่อยได้ และพลังงานใช้ประโยชน์ได้ของผักและหยวกกล้วยหมัก เพียง 1,131 และ 1,122 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ถึงแม้จะมีพลังงานรวมของผักและหยวกกล้วยหมัก ถึง 3,360 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ทั้งนี้เนื่องมาจากปริมาณเยื่อใยที่มีอยู่มากถึง 14.99 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 14) ทำให้สุกรไม่สามารถใช้ประโยชน์พลังงานที่มีอยู่ทั้งหมดได้ เพราะปริมาณเยื่อใยที่มากในอาหารขัดขวางการย่อยและใช้ประโยชน์ได้ของโภชนะ รวมทั้งพลังงาน (Wilfart, et al., 2007)

ข้อเสนอแนะ

1. การเตรียมผักและหยวกกล้วยหมัก เพื่อใช้เป็นอาหารสุกร มีขั้นตอนการเตรียมที่ไม่ยุ่งยาก แต่ต้องใช้ความระมัดระวัง เพื่อให้เกิดการหมักในสภาพที่เหมาะสม มีกลิ่นหอมของกรดไม่เน่าเสีย และถ้าอุณหภูมิภายนอกสูง ระยะเวลาที่ใช้ในการหมักยิ่งสั้น
2. การให้ผักและหยวกกล้วยหมัก ร่วมกับอาหารชั้น ควรให้สุกรกินอาหารชั้นให้หมดก่อน แล้วจึงเสริมผักและหยวกกล้วยหมักในภายหลัง
3. ปริมาณการใช้ผักและหยวกกล้วยหมัก สามารถใช้ได้มากขึ้นในสุกรที่น้ำหนักตัวมากขึ้น โดยเฉพาะสุกรระยะขุนช่วงท้าย ที่ต้องมีการจำกัดอาหารเพื่อให้คุณภาพซากที่ดี การเสริมผักและหยวกกล้วยหมัก ช่วยให้สุกรอิมมูทอล ไม่เครียด และยังได้สารอาหารบางส่วนจากผักและหยวกกล้วยหมักอีกด้วย