

# ผลของเปลือกกล้วยน้ำว้าหมักต่อสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพซาก ของสุกรขุนระยะสุดท้าย

## Effects of Banana Peel Silage (*Musa sapientum* L.) on Growth Performance and Carcass Quality in Last Period of Fattening Pigs

ณรคมล เลาห์รอดพันธ์<sup>1\*</sup>, นัฐฐยา รุ่งกิจธนะวัฒน์<sup>1</sup>, ศิรประภา วัฒนพลอย<sup>1</sup>, พัชรีย์ พัดขำ<sup>2</sup>,  
ฉัตรชัย เชื้อผู้ดี<sup>2</sup>, ประวิทย์ ห่านใต้<sup>2</sup> และ ทศพร อินเจริญ<sup>2</sup>

Norakamol Laorodphan<sup>1\*</sup>, Natthaya Rungkitthanawat<sup>1</sup>, Siraprapa Watthanaploy<sup>1</sup>,  
Phutcharee Phudkham<sup>2</sup>, Prawit Hantai<sup>2</sup>, Chatchai Chueaphudi<sup>2</sup> and Tossaporn Incharoen<sup>2</sup>

**บทคัดย่อ:** การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการทดแทนอาหารข้นด้วยเปลือกกล้วยน้ำว้าหมักต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตและคุณภาพซากของสุกรขุนระยะสุดท้าย โดยใช้สุกรลูกผสม จำนวน 16 ตัว วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ และวิเคราะห์ผลทางสถิติแบบ T-test แบ่งการทดลองออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 8 ตัว ได้แก่ กลุ่มควบคุมสุกรได้รับอาหารข้นสำเร็จรูปร้อยละ 100 (control) และกลุ่มทดลองสุกรจะได้รับอาหารข้นสำเร็จรูปร้อยละ 95 และทดแทนอาหารข้นด้วยเปลือกกล้วยน้ำว้าหมักร้อยละ 5 โดยคิดในรูปของวัตถุดิบแห้ง (BPS 5%) ทดลองเป็นเวลา 35 วัน ผลการทดลองพบว่าน้ำหนักเริ่มต้น น้ำหนักสุดท้าย น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโต และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ส่วนคุณลักษณะซากพบว่ากลุ่ม BPS มีร้อยละของเนื้อส่วนสันในมีแนวโน้มสูงกว่ากลุ่ม control ( $P>0.05$ ) แต่ความหนาไขมันสันหลัง ร้อยละของเนื้อสะโพก พื้นที่หน้าตัดเนื้อสันนอก ร้อยละของซาก และร้อยละของเนื้อแดงไม่แตกต่างกัน ( $P>0.05$ ) จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่าเปลือกกล้วยน้ำว้าหมักสามารถทดแทนอาหารข้นได้ร้อยละ 5 ของการขุนสุกรในช่วงน้ำหนักตัว 105±5 ถึง 125±5 กิโลกรัม

**คำสำคัญ:** เปลือกกล้วยน้ำว้าหมัก, สุกรขุน, สมรรถภาพการเจริญเติบโต, คุณภาพซาก

**ABSTRACT:** The objective of this study was to determine the effect of replacing concentrate feed with banana peel silage on growth performance and carcass quality in the last period (105±5-125±5 kgBW) of fattening pig. Sixteen crossbred pigs (Large White×Landrace×Duroc) were divided into 2 groups of 8 animals in a completely randomized design (CRD) and using T-test for statistical analysis. The control group, the pigs was fed with 100% concentrate feed and the experimental group was fed with 95% concentrate plus 5% (in DM) banana peel silage (BPS). Feeding period lasted for 35 days. The results were showed no significantly different between two treatment groups ( $P>0.05$ ) on initial weight, final weight, body weight gain, ADG and FCR. Additionally, carcass characteristics were indicated that fillet percentage of BPS group tended to be higher than the control group ( $P>0.05$ ). But fat thickness, ham percentage, LM area, dressing percentage and lean percentage were not different ( $P>0.05$ ). According to the results of this research, it is suggested that replacing concentrate feed with banana peel silage at 5% of DM could be used in during 105±5 to 125±5 kgBW.

**Keywords:** Banana peel silage, Fattening pig, Growth performance, Carcass quality

<sup>1</sup> สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม พิษณุโลก 65000  
Animal Science Program, Faculty of Food and Agricultural Technology, Pibulsongkram Rajabhat University, Phitsanulok 65000

<sup>2</sup> ภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตรคณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวรพิษณุโลก 65000  
Department of Agricultural Science, Faculty of Agriculture Natural Resources and Environment, Narasuan University, Phitsanulok 65000

\* Corresponding author: naikaset119@hotmail.com

## บทนำ

การเลี้ยงสุกรมักประสบปัญหาหลัก 2 ประการ คือ ต้นทุนค่าอาหารชั้น ซึ่งนรินทร์ และคณะ (2552) ได้รายงานว่าต้นทุนค่าอาหารเป็นต้นทุนผันแปรที่มีค่าสูงที่สุดในการผลิตสุกร ทำให้ผู้เลี้ยงสุกรต้องลงทุนค่าอาหารสูงมากกว่าร้อยละ 70 ของต้นทุนการผลิตสุกรขุน (ไกรสิทธิ์ และคณะ, 2556) ประกอบกับประเด็นด้านคุณภาพซาก โดยเฉพาะความหนาของไขมันสันหลัง ซึ่งผู้บริโภค และพ่อค้าคนกลางนิยมสุกรที่มีไขมันสันหลังบาง มีกลิ่นเนื้อมาก ทำให้ผู้เลี้ยงสุกรต้องหาวิธีการในการผลิตเนื้อสุกรที่มีลักษณะตามที่ต้องการ เพื่อให้ได้ราคาขายสุกรที่สูงขึ้น (รณชัย และคณะ, 2545) ดังนั้นการลดต้นทุนค่าอาหารและปรับปรุงคุณภาพซาก ด้วยผลพลอยได้จากการเกษตรที่มีอยู่ในท้องถิ่นอาจเป็นการแก้ปัญหาดังกล่าว โดยงานวิจัยที่มีมาก่อนของ นัฐกานต์ และคณะ (2555) ได้รายงานว่าสุกรรุ่นสามารถให้หญ้าหมักทดแทนอาหารชั้นได้ถึงร้อยละ 10 โดยไม่ส่งผลเสียต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโต และสุมน และคณะ (2531) ที่ได้ทดแทนอาหารชั้นด้วยหญ้าขนสตร้อยละ 10 พบว่ามีอัตราการเจริญเติบโตไม่แตกต่างจากการให้อาหารชั้นเพียงอย่างเดียว และมีแนวโน้มช่วยลดความหนาของไขมันสันหลังลง จึงเป็นแนวทางในการใช้ผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมเกษตรที่มีอยู่ในพื้นที่คือ เปลือกกล้วยจากอุตสาหกรรมผลิตกล้วยตากในอำเภอบางกระทู้ จังหวัดพิษณุโลก ซึ่งผู้ผลิตกล้วยตากประสบปัญหาการกำจัดเปลือกกล้วยที่เป็นมลภาวะในพื้นที่จากการทิ้งเปลือกกล้วย ทำให้เน่าเสียและส่งกลิ่นเหม็นในพื้นที่ โดยหลักการค้าคือในระยะเวลาสุดท้ายของการเลี้ยงสุกรขุน เป็นระยะเวลาการสะสมไขมัน ถ้าให้อาหารที่สุกรย่อยได้ต่ำ ปริมาณพลังงานที่ได้รับต่ำ ทำให้การสะสมพลังงานมีน้อยลง การสะสมของไขมันจะลดลงด้วย ทำให้คุณภาพซากดีขึ้น ด้วยต้นทุนที่ถูกลง เนื่องจากเปลือกกล้วยเป็นผลพลอยได้ทางการเกษตรที่ไม่มีราคา แต่ต้องทำการหมักเพื่อเพิ่มความน่ากินและลดการเน่าเสียของเปลือกกล้วย แต่งานวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้เปลือก

กล้วยหมักในสุกรระยะสุดท้ายของการขุนยังไม่มีมาก่อน จึงทำให้คณะผู้วิจัยเลือกใช้เปลือกกล้วยหมักทดแทนอาหารชั้นในระดับที่ต่ำ การวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพการผลิต และคุณภาพซากของสุกรที่ได้รับเปลือกกล้วยน้ำว่าหมักทดแทนอาหารชั้นที่ระดับร้อยละ 5

## วิธีการศึกษา

ทำการเตรียมเปลือกกล้วยหมักโดยนำเปลือกกล้วยน้ำว่าจากกล้วยน้ำว่าที่ผ่านการบ่มจนสุก ซึ่งเก็บมาจากลานตากกล้วย อำเภอบางกระทู้ จังหวัดพิษณุโลก มาทำการสับผ่านเครื่องสับให้มีขนาดประมาณ 1 นิ้ว จากนั้นนำมาหมักในถังพลาสติกขนาด 150 ลิตร มาอัดให้แน่น และทำการปิดฝาล็อกไว้ให้สนิทหมักไว้เป็นเวลา 21 วัน จึงพร้อมเปิดใช้งาน จากนั้นดำเนินการทดลอง ณ โรงเรือนสุกรของบริษัทแม่ทาพี.ดี. จำกัด ตำบลแม่ทา อำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูน โดยใช้สุกรลูกผสมทางการค้า (Large White×Landrace×Duroc) น้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 100 กิโลกรัม จนถึงระยะส่งฆ่า (ประมาณ 120 กิโลกรัมขึ้นไป) วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ เปรียบเทียบการทดลองสองกลุ่มทดลองที่มีความเป็นอิสระต่อกัน (Two Sample Assuming Equal Variances: T-test) โดยใช้สุกรจำนวน 16 ตัว กลุ่มละ 8 ตัว (สุกรทุกตัวทำเครื่องหมายประจำตัว) โดยแบ่งการผสมอาหารแต่ละกลุ่มทดลองดังนี้ คือ กลุ่มที่ 1 ให้อาหารสำเร็จรูปทางการค้าสำหรับสุกรขุน (Control) กลุ่มที่ 2 ให้อาหารสำเร็จรูปทางการค้าสำหรับสุกรขุนร้อยละ 95 และทำการทดแทนอาหารชั้นด้วยเปลือกกล้วยหมักร้อยละ 5 ที่วัตถุประสงค์ (BPS 5%) เก็บข้อมูลเป็นระยะเวลา 35 วัน การให้สุกรกินอาหารทดลองตามกลุ่มทดลองที่กำหนดโดยกลุ่มที่ 2 ให้อาหารสำเร็จรูปก่อนแล้วจึงให้เปลือกกล้วยหมักในปริมาณที่กำหนด พร้อมกับบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของสุกรเมื่อครบระยะเวลาการเลี้ยงทำการอดอาหารสุกรเป็นระยะเวลา 12 ชั่วโมง ซึ่งน้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการขุน ทำการเชือดชำแหละที่โรงฆ่า

สัตว์มาตรฐาน วัดความยาวซาก พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน ความหนาไขมันสันหลัง วัดอัตราส่วนระหว่างความหนาไขมันสันหลังและความหนาของกล้ามเนื้อสันหลัง ที่บริเวณฐานของกล้ามเนื้อ *M. gluteus medius* (LSQ; Lenden-Speck-Quotient) ตามวิธีการของ Pfeiffer and Falkenberg (1972) บันทึกชิ้นส่วนเนื้อเปรียบ เทียบความแตกต่างทางสถิติของสองกลุ่มการทดลอง และวิเคราะห์ผลทางสถิติแบบเปรียบเทียบการทดลอง สองกลุ่มทดลองที่มีความเป็นอิสระต่อกัน (Two Sample Assuming Equal Variances: T-test) ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

### ผลการศึกษาและวิจารณ์

จากการทดลองด้านสมรรถภาพการเจริญเติบโต พบว่า สุกรที่ได้รับอาหาร control และ BPS 5% มีน้ำหนักเริ่มต้น น้ำหนักสุดท้าย น้ำหนักเพิ่ม อัตราการเจริญเติบโต และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ดังแสดงใน Table 2 อาจเนื่องมาจากสุกรได้รับโปรตีนในอาหารชั้นเพียงพอกับความต้องการของโภชนาที่น้ำหนัก 100 กิโลกรัม ที่ระดับโปรตีนร้อยละ 13.2 (NRC, 1998) ซึ่งในการทดลองใช้อาหารชั้นที่มีโปรตีนหยาบร้อยละ 19 เป็นอาหารชั้นชนิดที่ทางฟาร์มใช้เป็นปกติ จึงทำให้การทดแทนอาหารชั้นด้วยเปลือกกล้วยร้อยละ 5 ไม่แตกต่างกัน ถึงแม้ระดับโปรตีนหยาบในอาหารชั้นจะสูงเกินความต้องการ แต่เพื่อความสะดวกในการจัดการฟาร์มโดยไม่ต้องเปลี่ยนสูตรอาหารใหม่ และอาจเป็นเพราะ

สุกรที่ทดลองอยู่ในระยะโตเต็มที่สามารถกินอาหารที่มีเยื่อใยสูงได้โดยไม่ส่งผลกระทบต่ออัตราการเจริญเติบโตและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (Len et al., 2008) ซึ่ง Varel et al. (1982) ได้อธิบายว่าแบบที่เรียในทางเดินอาหารส่วนปลายของสุกรระยะขุน โดยเฉพาะแบบที่เรียที่ลำไส้เล็กตอนปลายมีเสถียรภาพมากกว่าสุกรระยะรุ่น และสามารถตอบสนองต่ออาหารเยื่อใยได้ดี (Back Knudsen and Jorgensen, 2001) จึงทำให้การเจริญเติบโตของสุกรทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ในขณะที่การใช้เปลือกกล้วยทดแทนอาหารชั้นที่ระดับร้อยละ 5 ทำให้ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม (Feed conversion per gain) ลดลง 5 บาท อย่างไรก็ตาม การใช้เปลือกกล้วยหมักทดแทนอาหารชั้นที่ระดับ ร้อยละ 5 ไม่สามารถช่วยลดค่าอาหารลงจนถึงระดับที่แตกต่างทางสถิติจนถึงจุดคุ้มทุน แต่ในอนาคตหากค่าอาหารชั้นและวัตถุดิบอาหารชั้นจะสูงขึ้น การใช้เปลือกกล้วยหมักทดแทนอาหารชั้นที่ระดับร้อยละ 5 อาจส่งผลให้ต้นทุนค่าอาหารและผลกำไรคุ้มค่าในทางเศรษฐกิจมากขึ้น อย่างไรก็ตามยังไม่มีการวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้เปลือกกล้วยหมักในระยะขุนของสุกร แต่อาจเปรียบเทียบกับงานวิจัย อรุณี และคณะ (2552) ที่พบว่าการใช้อาหารหมักจากหยวกกล้วยและผักหมักทดแทนรำละเอียดที่ระดับร้อยละ 50 ในระยะสุกรน้ำหนัก 80-100 กิโลกรัมช่วยลดต้นทุนได้โดยประสิทธิภาพการเจริญเติบโตไม่แตกต่างจากการให้อาหารชั้นเพียงอย่างเดียว

**Table 1** Chemical composition of the experimental diets (Dry matter basis)

Chemical composition	Banana peel silage	Concentrate feed
Dry matter (as fed basis) (%)	12.79	87.02
Crude protein (%)	8.49	19.00
Ether extract (%)	9.24	2.70
Crude fiber (%)	14.82	5.69
Neutral Detergent Fiber (%)	56.40	22.47
Ash (%)	4.22	3.01

**Table 2** Growth performance of fattening pigs fed with experimental diets

Parameter	Control <sup>1/</sup>	BPS 5% <sup>2/</sup>	P-value
Initial weight (kg)	101±7.15	103±9.07	0.63
Final weight (kg)	125.1±9.19	127.9±7.68	0.53
Weight gain (kg)	24.1±4.55	24.9±2.03	0.68
Average daily gain (kg/animal/day) <sup>3/</sup>	0.69±0.13	0.71±0.06	0.68
Feed conversion ratio <sup>4/</sup>	3.77±0.85	3.54±0.30	0.49
Feed conversion per gain <sup>5/</sup> (Baht/kg)	48.19±10.85	43.04±3.71	0.23

<sup>1/</sup>Control=The pigs was fed with 100% concentrate feed

<sup>2/</sup>BPS 5%=The pigs was fed with 95% concentrate plus 5% (in DM) banana peel silage

<sup>3/</sup>Average daily gain= Weight gain/Day in feed

<sup>4/</sup>Feed conversion ratio=Feed intake/Weight gain

<sup>5/</sup>Feed conversion per gain= Feed conversion ratio×Feed price

ในด้านคุณลักษณะซากของสุกรขุนระยะสุดท้ายพบว่าน้ำหนักซากอ่อน ร้อยละของเนื้อส่วนสันใน พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน ร้อยละของซากของสุกรกลุ่มที่ได้รับ BPS 5% มีแนวโน้มสูงกว่ากลุ่ม Control (P=0.12) อาจเนื่องมาจากเมื่อระดับโปรตีนในอาหารสูงเกินความต้องการเป็นผลทำให้น้ำหนักตับและไตสูงขึ้น (Anugwa et al., 1989) จึงทำให้น้ำหนักซากอ่อนในกลุ่มที่ได้รับอาหารควบคุมมีแนวโน้มต่ำกว่า แต่ความหนาไขมันสันหลังของสุกรในกลุ่ม BPS 5% มีแนวโน้มต่ำกว่าสุกรในกลุ่ม Control (P=0.15) ส่งผลให้เกรดซากของสุกรกลุ่มที่ได้รับ BPS 5% มีแนวโน้มดีกว่ากลุ่ม Control (P=0.17) และร้อยละของเนื้อแดงที่เพิ่มขึ้นในกลุ่ม BPS 5% (P=0.07) อาจเป็นเพราะเปลือกกล้วยน้ำว้าหมักมีเยื่อใยสูง (ร้อยละ 14.82) ทำให้สุกรมีการย่อยได้ของโภชนาการโดยรวมลดลง (Nongyao et al., 1991)

จึงทำให้การนำโภชนาการไปใช้ประโยชน์ได้ต่ำลง และมีการย่อยได้ของพลังงานต่ำลง (Noblet, 2007) สาเหตุมาจากเอนไซม์ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมไม่สามารถย่อยสลายพันธะ  $\beta$  (1-4) ของเซลลูโลสได้ (Tso and Crissinger, 2000) ซึ่งสอดคล้องกับ Serena et al. (2009) ที่ได้รายงานว่าการใช้อาหารที่มีเยื่อใยสูงส่งผลต่อระดับกลูโคสในกระแสเลือดที่ลดลง ซึ่งกลูโคสเป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์ไขมัน จึงทำให้การสะสมไขมันในร่างกายลดลง จึงทำให้สัดส่วนของเนื้อแดงมีแนวโน้มสูงขึ้น แต่ในส่วนความยาวซาก ร้อยละของเนื้อสันนอก ร้อยละของเนื้อสะโพก ร้อยละของซี่โครง ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ (P>0.05) คล้ายคลึงกับ Kennelly and Aherny (1980) ที่ได้รายงานว่า ระดับของเยื่อใยในอาหารที่ไม่เกินร้อยละ 10.2 ไม่มีผลต่อน้ำหนักเนื้อสะโพก และน้ำหนักเนื้อสันนอก

**Table 3** Carcass traits of fattening pigs fed with experimental diets

Parameter	Control <sup>1/</sup>	BPS 5% <sup>2/</sup>	P-value
Fat thickness (cm)	2.8±0.3	2.5±0.3	0.15
LSQ <sup>3/</sup>	0.30±0.03	0.25±0.03	0.35
Carcass grade according to LSQ index <sup>4/</sup>	3.00±0.82	2.25±0.50	0.17
Carcass length (cm)	72.1±1.6	72.1±1.8	0.98
Hot carcass (kg)	73.90±1.50	75.72±1.37	0.12
<i>Longissimus dorsi</i> (%)	4.74±0.55	5.11±0.18	0.28
<i>Psoas major</i> (%)	1.33±0.50	1.87±0.22	0.12
Ham (%)	15.66±0.60	16.15±0.08	0.21
Ribs (%)	5.76±0.09	5.81±0.25	0.72
Lion eye area (cm <sup>2</sup> )	80.75±11.84	94.25±9.22	0.12
Carcass percentage (%)	73.90±1.50	75.72±1.37	0.12
Lean percentage (%)	79.96±1.36	84.14±3.48	0.07

<sup>1/</sup>Control=The pigs was fed with 100% concentrate feed

<sup>2/</sup>BPS 5%=The pigs was fed with 95% concentrate plus 5% (in DM) banana peel silage

<sup>3/</sup>Pfeiffer and Falkenberg (1972)

<sup>4/</sup>Blendl and Husslein (1980)

## สรุป

การใช้เปลือกกล้วยหมักทดแทนอาหารชั้นร้อยละ 5 เลี้ยงสุกรในระยะสุดท้ายของการขุนที่สุกรน้ำหนักตัว ตั้งแต่ 100 กิโลกรัมขึ้นไปไม่ส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตของสุกร แต่ช่วยให้ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมลดลง 5 บาท เมื่อเทียบกับใช้อาหารชั้นเพียงอย่างเดียว และช่วยให้แนวโน้มความหนาของไขมันสันหลังบางลงและแนวโน้มเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงมากขึ้น

## คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณบริษัท แม่ท่า พี.ดี. จำกัด ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ทดลองและสุกรขุน สำหรับการทดลอง และมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามที่ได้สนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัยประเภทนักศึกษาปริญญาตรี ประจำปี 2558 จนทำให้งานวิจัยชิ้นนี้สำเร็จได้ด้วยดี

## เอกสารอ้างอิง

ไกรสิทธิ์ วสุเพ็ญ, ศศิพันธ์ วงศ์สุทธาวาส, เสมอใจ บุรีนอก, จ้างลอง มิตรชาวไทย และเฉลิมพล เยื้องกลาง. 2556. ผลของการทดแทนอาหารสำเร็จรูปสำหรับสุกรรุ่นด้วยหญ้าหมักต่อสมรรถภาพการผลิตและการย่อยได้ของโภชนะในสุกรพื้นเมือง. สัตวแพทยมหานครสาร. 8: 89-101.

นัฐกานต์ โคตรชมภู, ศศิพันธ์ วงศ์สุทธาวาส, เฉลิมพล เยื้องกลาง, เสมอใจ บุรีนอก, เกศรา อ่ำพากรณ์, ชเวง สวรรคสอง, และไกรสิทธิ์ วสุเพ็ญ. 2555. การใช้หญ้าหมักทดแทนในอาหารสุกรต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตและการย่อยได้ของโภชนะในสุกรพื้นเมือง. แก่นเกษตร. 40 (ฉบับพิเศษ 2): 507-511.

นรินทร์ เขวงนรินทร์, จีรวัฒน์ เจริญสถาพรกุล และอ้อทิพย์ ราษฎร์นิยม. ประสิทธิภาพการใช้ปัจจัยการผลิตและต้นทุนการทำฟาร์มสุกรในจังหวัดนครปฐม. 2552. วารสารเศรษฐศาสตร์ศรีนครินทร์วิโรฒ. 5: 99-112.

รณชัย สิทธิไกรพงษ์, สายชล เลิศสุวรรณ, กัญญา ดันดีวิสุทธิกุล, และจุฑารัตน์ เศรษฐกุล. 2545. ผลของสารซัลฟูตามอลต่อสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพซากสุกรขุน. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 33(ฉบับพิเศษ): 358-362.

สมนโพธิ์จันทร์, วิโรจน์วนาสัทธิตชัยวัฒน์, และประเสริฐ โพธิ์จันทร์. 2531. ผลการใช้หญ้าขนสดทดแทนอาหารชั้นในสุกรขุน. รายงานผลงานวิจัยประจำปี กองอาหารสัตว์กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 184 น.

อรุณี โยธี, วันดี ทาตระกูล, กุลยามัสร์ วุฒิจารี, ทินกร ทาตระกูล, และณัฐิมา เฉลิมแสน. 2552. การทดแทนรำละเอียดในอาหารสุกรระยะรุ่น-ขุน ด้วยเศษผักและหยวกกล้วยหมัก. น. 257-266. ใน: การประชุมวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 6 เรื่องเกษตรก้าวไกล อาหารปลอดภัย สู่ภัยเศรษฐกิจ 8-9 ธันวาคม 2552. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.

Anugwa, F. O. I., V. H. Varel, J. S. Dickson, W. G. Pond, and L. P. Krok. 1989. Effects of dietary fiber and protein concentration on growth, feed efficiency, visceral organ weights and large intestine microbial populations of swine. J. Nutr. 119: 879-886.

Back Knudsen, K. E., and H. Jorgenson. 2001. Intestinal degradation of dietary carbohydrates from birth to maturity. In Digestive Physiology of Pigs (Ed. Lindberg J. E. and B. Ogle). CABI Publishing, New York. pp. 109-120.

Blendl, H. M., and E. Husslein. 1980. Lendenstarke-Speck-Quotient (LSQ), EG-Handelsklassenschema und Schlachtkörperwert beim Schwein. Fleischwirtschaft. 60: 259-262.

Kennelly, J. J., and F. X. Aherne. 1980. The effect of fiber addition to diets formulated to contain different levels of energy and protein on growth and carcass quality of swine. Can. J. Anim. Sci. 60: 385-393.

Len, T. N., J. E. Lindberg, and B. Ogle. 2008. Effect of dietary fiber level on performance and carcass traits of Mong Cai, F1 crossbred (Mong Cai×Yorkshire) and Landrace×Yorkshire pigs. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 21: 245-251.

Nongyao, A., In K. Han, and Yun J. Choi. 1991. 10<sup>th</sup> Ed. Amino acids digestibility in pigs of various fiber sources: 1. Apparent digestibility of amino acids in ileal digesta and feces. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 4: 169-175.

NRC. 1998. Nutrition Requirement of Swine. National Academy Press, Washington D.C.

Noblet, J. 2007. Recent developments in net energy research for swine. 149-156 pp. In: Proceedings of the 2007 Banff Pork Seminar. Advances in Pork Production, January 16-19, University of Alberta, Edmonton, AB, Canada.

- Pfeiffer, H., and H. Falkenberg. 1972. Masse am Lenden-Spiegel zur objektiven Ermittlung der Schlacht-körperzusammensetzung bei Schwein. *Tierzucht*. 26: 466-467.
- Serena, A., H. Jorgensen, and K. E. Bach Knudsen. 2009. Absorption of carbohydrate-derived nutrients in sows as influenced by types and contents of dietary fiber. *J. Anim. Sci.* 87: 136-147.
- Tso, P., and K. Crissinger. 2000. Overview of digestion and absorption. In *Biochemical and Physiological Aspects of Human Nutrition* (Ed. Stipanuk, M. H. and M. A. Caudill), Saunders, PA, USA. pp. 75-106.
- Varel, V. H., W. G. Pond, J. C. Pekas, and J. T. Yen. 1982. Influence of high-fiber diet on bacterial population in gastrointestinal tracts of obese- and lean-genotype pigs. *Appl. Environ. Microbiol.* 44: 107-112.