

RESEARCH ARTICLE

Digestibility of Yeast Treated Noodle Fragments to Replace Broken Rice in Weanling Pig Diet

Yingluck Moonsan^{1*}, Preecha Moonsan¹

Abstract

Objective—To investigate the nutrient digestibility of weaning pig feeds that used yeast fermented noodle fragments with different levels in replacing broken rice.

Materials and Methods—Sixteen 4-weeks old commercial cross bred (Duroc × Large White × Landrace) piglets were divided into 4 groups, with 4 replications in a completely randomized experimental design. Each pig was in an individual digestibility cage for 14 days (first 7 days in preliminary and another in collecting period) to test 4 diet formulas that used yeast fermented noodle fragments with 4 levels (0, 50, 75 and 100 percentages, respectively) in replacing broken rice. Nutrient of feed, feces and urine of the pigs were analyzed and used to indicate feed digestibility.

Results—Digestibility coefficient of protein, organic matter, fiber and energy were similar high level in all groups but nitrogen free extract (NFE) digestibility coefficient was higher in group 3 (98.02 % of dry matter) than in other groups ($P<0.05$).

Conclusion—The most appropriate usage of yeast fermented noodle fragments replaced broken rice was at 75 percentage level, because the digestibility coefficient of NFE and of other nutrients and weight gain of pigs were higher at this level than at other levels. However, yeast fermented noodle fragments may completely replace broken rice in weaning pig feeds without affecting pig health and nutrient digestibility.

KKU Vet J. 2012;22(1):62-70.

<http://vmj.kku.ac.th/>

Keywords: Noodle fragments; Yeast treat; Digestibility; Weanling pig

¹Faculty of Food and Agricultural Technology, Pibulsongkram Rajabhat University, Muang, Phitsanulok 65000 Thailand

*Corresponding author Email: kyingluck@yahoo.com

การย่อยได้ของเศษก๋วยเตี๋ยวหมักยีสต์ทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหารสุกรหลังหย่านม

ยิ่งลักษณ์ มุลสาร^{1*}, ปรีชา มุลสาร¹

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการย่อยได้ของโภชนะในสูตรอาหารลูกสุกรระยะหลังหย่านมที่ใช้เศษก๋วยเตี๋ยวหมักด้วยยีสต์ทดแทนปลายข้าวในระดับต่าง ๆ

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ ใช้ลูกสุกรผสมสามสายพันธุ์ (Duroc × Large White × Landrace) ระยะหลังหย่านม (อายุ 4 สัปดาห์) จำนวน 16 ตัว แบ่งเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 4 ซ้ำๆ ละ 1 ตัว เลี้ยงบนกรงทดสอบการย่อยได้ ของอาหารทดลอง 4 สูตร ซึ่งใช้เศษก๋วยเตี๋ยวหมักยีสต์อบแห้งทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหาร 4 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 0 50 75 และ 100 ของปลายข้าวในสูตรอาหาร ตามลำดับ วิเคราะห์โภชนะในอาหาร มูลและปัสสาวะของสุกรทดลอง เพื่อใช้บ่งชี้ถึงการย่อยได้ของโภชนะในอาหาร

ผลการศึกษา ค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของ โปรตีน สารอินทรีย์เยื่อใยและพลังงาน ในอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร อยู่ในระดับสูงและใกล้เคียงกัน ($P>0.05$) แต่พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของไนโตรเจนฟรีเอ็กซ์แทรก ในสุกรทดลองกลุ่มที่ 3 (ร้อยละ 98.02) สูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ ($P<0.05$)

ข้อสรุป การใช้เศษก๋วยเตี๋ยวหมักยีสต์ทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหารลูกสุกรระยะหลังหย่านมที่เหมาะสมที่สุด คือ ระดับร้อยละ 75 เนื่องจากมีค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโภชนะในระดับสูง โดยเฉพาะไนโตรเจนฟรีเอ็กซ์แทรก และสุกรทดลองมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นดีกว่าทุกกลุ่ม อย่างไรก็ตามอาจใช้เศษก๋วยเตี๋ยวหมักยีสต์ทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหารได้อย่างเต็มที่ โดยไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพสุกร และการย่อยได้ของอาหารทดลอง

วารสารสัตวแพทยศาสตร์ มข. 2555;22(1):62-70.

<http://vmj.kku.ac.th/>

คำสำคัญ: เศษแป้งก๋วยเตี๋ยว หมักยีสต์ การย่อยได้ สุกรหลังหย่านม

¹คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม อ. เมือง จ. พิษณุโลก 65000

*ผู้เขียนที่ให้การติดต่อ E-mail: kyngluck@yahoo.com

บทนำ

สุกร เป็นสัตว์กระเพาะเดี่ยว โดยทั่วไปจะใช้คาร์โบไฮเดรตที่ย่อยได้ง่าย เช่น แป้ง หรือ คาร์โบไฮเดรตจากธัญพืช โดยเฉพาะปลายข้าวเป็นแหล่งพลังงานหลัก ปัญหาสำคัญที่พบในสุกร ระยะ หลังหย่านม คือ เกิดอาการท้องร่วง เนื่องจากระบบย่อยอาหารของลูกสุกรยังพัฒนาไม่เต็มที่ เอนไซม์ ที่ย่อยแป้งในลำไส้เล็กยังมีไม่เพียงพอ ไม่สามารถใช้ประโยชน์ของแป้งจากปลายข้าวได้มากนัก เมื่อ มีการเปลี่ยนอาหารหลักจากนม เป็นอาหารผง จึงทำให้สุกรมีการย่อยได้ต่ำ และยังมีปัจจัยด้าน ความเครียดจากการเปลี่ยนสภาพแวดล้อมเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ทำให้สมดุลของจุลินทรีย์ในระบบทาง เคนอาหารเสียไป เป็นผลให้ลูกสุกรท้องร่วงได้ง่าย ทำให้ลูกสุกรตาย หรือไม่เจริญเติบโต ส่งผลกระทบ ทางเศรษฐกิจต่อผู้เลี้ยงในระยะยาว ดังนั้นการให้อาหารแก่ลูกสุกรในระยะนี้จึงต้องคำนึงถึง คุณภาพ และประสิทธิภาพการย่อยได้ของอาหารเป็นสำคัญ

ยีสต์ (*Saccharomyces cerevisiae*) หรือยีสต์ทำขนมปัง เป็นจุลินทรีย์โปรไบโอติกชนิดหนึ่ง สามารถสร้างสารปฏิชีวนะธรรมชาติช่วยส่งเสริมสุขภาพและการเจริญเติบโตของสัตว์ [1, 2] การใช้ ยีสต์เสริมในอาหารสัตว์สามารถใช้ได้ทั้งในลักษณะเชื้อเป็นและเชื้อตาย การเติมยีสต์ในอาหารลูก สุกรสามารถช่วยปรับปรุงการย่อยได้ของโปรตีน และเยื่อใยประเภทเฮมิเซลลูโลส [3, 4] การใช้ยีสต์ หมักกับอาหารสัตว์ หรือผลพลอยได้จากโรงงานอุตสาหกรรมบางชนิด ช่วยให้อาหารสัตว์และ ผลพลอยได้เหล่านั้นมีคุณภาพดีขึ้น [5-6]

เศษก๋วยเตี๋ยว เป็นวัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปข้าว ซึ่งราคาถูก แต่มีคุณค่า ทางโภชนาการใกล้เคียงกับปลายข้าว สามารถใช้ทดแทนปลายข้าวได้ในสูตรอาหารสุกรรุ่นและสุกรขุน ทำให้ลดต้นทุนค่าอาหารในการผลิตสุกรได้เป็นอย่างดี [7-8] การหมักเศษก๋วยเตี๋ยวด้วยยีสต์ทำให้เกิด การเปลี่ยนแปลงของลักษณะทางกายภาพและคุณค่าทางโภชนาการของเศษก๋วยเตี๋ยว โดยพบว่า เศษ ก๋วยเตี๋ยวหมักยีสต์มีลักษณะอ่อนนุ่ม มีความชื้น และมีกลิ่นแอมโมเนียลดลงอย่างเห็นได้ชัดตาม ระยะเวลาและอุณหภูมิของการหมักที่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้สภาวะการหมักเศษก๋วยเตี๋ยวด้วยยีสต์ที่เหมาะสม ที่สุดเพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์ คือ ระดับอุณหภูมิการหมักที่ 30 องศาเซลเซียส และระยะเวลาการหมัก 72 ชั่วโมง ทำให้เศษก๋วยเตี๋ยวหมักยีสต์มีองค์ประกอบโภชนาการ ได้แก่ ความชื้นร้อยละ 55 โปรตีนร้อยละ 25 ไขมันร้อยละ 0.28 เถ้าร้อยละ 0.38 เยื่อใยร้อยละ 3.77 และไนโตรเจนฟรีเอ็กซ์แทรก ซึ่งเป็น ส่วนของคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยง่าย ร้อยละ 15.52 ของวัตถุดิบ [9] แต่ยังไม่พบข้อมูลการย่อยได้ของ โภชนาการในเศษก๋วยเตี๋ยวหมักยีสต์ในสุกร โดยเฉพาะลูกสุกรระยะหลังหย่านม ดังนั้นการทดลองนี้จึง ศึกษาการย่อยได้ของโภชนาการในสูตรอาหารของลูกสุกรระยะหลังหย่านม ที่ใช้เศษก๋วยเตี๋ยวหมักยีสต์ ทดแทนปลายข้าวในระดับต่าง ๆ

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

การประกอบสูตรอาหาร การเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ

ทำแป้งเชื้อ โดยใช้ยีสต์ (*S. cerevisiae*) จำนวน 10 กรัม ผสมกับน้ำตาลทราย 200 กรัม แป้งข้าวเหนียว 1 กิโลกรัม และน้ำกลั่น 1 ลิตร บ่มหรือหมักทิ้งไว้ประมาณ 1 ชั่วโมง แล้วนำมาผสมกับเศษก๋วยเตี๋ยวอบแห้งบดละเอียด ในอัตราส่วนแป้งเชื้อ 2 กิโลกรัม : น้ำกลั่น 80 ลิตร : เศษก๋วยเตี๋ยว 100 กิโลกรัม คลุกเคล้าให้เข้ากันดี และไม่จับตัวเป็นก้อน จากนั้นนำไปบ่มในตู้บ่มควบคุมอุณหภูมิที่ 30 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 3 วัน [9] แล้วอบแห้งเก็บไว้เพื่อใช้ประกอบสูตรอาหารให้เพียงพอดตลอดระยะเวลาทดลอง โดยกำหนดให้ใช้เศษก๋วยเตี๋ยวหมักยีสต์อบแห้งทดแทนปลายข้าวในระดับร้อยละ 0 50 75 และ 100 ของปลายข้าวในสูตรอาหารตามลำดับ แล้วแบ่งตัวอย่างไปวิเคราะห์หาวัตถุแห้ง และองค์ประกอบโภชนาอื่น ๆ โดยวิธี Proximate Analysis [10]

การจัดกลุ่มการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ ใช้ลูกสุกรหย่านม (อายุ 4 สัปดาห์) เพศผู้จำนวน 16 ตัว แบ่งเป็น 4 กลุ่มการทดลอง ๆ ละ 4 ซ้ำ ๆ ละ 1 ตัว แยกขังเดี่ยว ในกรงทดสอบการย่อยอาหาร (metabolic cage) 16 กรง ซึ่งมีมาตรรองรับมูลและปัสสาวะสุกร และปฏิบัติตามจรรยาบรรณการใช้สัตว์ทดลองของสภากาชาดแห่งชาติ โดยให้น้ำกินตลอดเวลาตามความต้องการ ให้อาหารวันละ 2 ครั้ง เวลา 7.00 น. และ 15.30 น. จัดกลุ่มการทดลองตามชนิดของอาหารที่ให้ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ให้อาหารผสม (กลุ่มควบคุม; control, formula 1)

กลุ่มที่ 2 ให้เศษก๋วยเตี๋ยวหมักยีสต์ ทดแทนปลายข้าวร้อยละ 50 (formula 2)

กลุ่มที่ 3 ให้เศษก๋วยเตี๋ยวหมักยีสต์ ทดแทนปลายข้าวร้อยละ 75 (formula 3)

กลุ่มที่ 4 ให้เศษก๋วยเตี๋ยวหมักยีสต์ ทดแทนปลายข้าวร้อยละ 100 (formula 4)

อาหารทดลองทุกสูตร มีการใช้วัตถุดิบอาหารสัตว์ชนิดอื่นนอกเหนือจากปลายข้าว และเศษก๋วยเตี๋ยวหมักยีสต์เพื่อให้มีโภชนาเพียงพอแก่ความต้องการของสัตว์ทดลอง [11] ซึ่งมีองค์ประกอบโภชนาโดยการคำนวณใกล้เคียงกัน (Table 1) มีระยะเตรียมการทดลอง 1 สัปดาห์ เพื่อให้สุกรปรับตัว จากนั้นให้อาหารตามกลุ่มการทดลองเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ เพื่อเก็บข้อมูลปริมาณอาหารที่ให้อาหารที่เหลือ น้ำหนักมูล และปริมาณปัสสาวะสุกร ในแต่ละวันสุ่มเก็บตัวอย่างอาหาร มูล และปัสสาวะสุกร จำนวนร้อยละ 10 ใส่ภาชนะปิดสนิทนำไปแช่แข็งเก็บไว้เพื่อรอวิเคราะห์องค์ประกอบโภชนาโดยวิธี Proximate Analysis และคำนวณหาค่าอาหารที่ย่อยได้ โดยนำปริมาณวัตถุแห้งของอาหารที่กินทั้งหมด (กรัม) ลบด้วยปริมาณวัตถุแห้งของมูลทั้งหมด (กรัม) ผลต่างที่ได้คือ ค่าของอาหารที่ย่อยได้ สามารถแสดงเป็นร้อยละของการย่อยได้ต่อจำนวนอาหารที่กิน หรือสัมประสิทธิ์การย่อยได้ (digestibility coefficient) ซึ่งมีหน่วยเป็นร้อยละของวัตถุแห้ง โดยหารด้วยปริมาณวัตถุแห้งของอาหารที่กินทั้งหมด (กรัม) คูณด้วย 100 ดังสูตร

$$\text{สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของอาหาร} = \frac{(\text{วัตถุแห้งของอาหารที่กิน} - \text{วัตถุแห้งของมูลที่ถ่ายออกมา}) * 100}{\text{วัตถุแห้งของอาหารที่กินทั้งหมด}}$$

สำหรับค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ ของโภชนะชนิดอื่น เช่น พลังงาน โปรตีน ไขมัน เยื่อใย และในโตรเจนฟรีเอ็กซ์แทรก หาได้ในทำนองเดียวกัน

Table 1. Ingredients and Nutrient Compositions of Experimental Diets

Ingredients (%)	formula 1	formula 2	formula 3	formula 4
Broken rice	54.00	27.00	13.00	-
Yeast treated noodle fragments	-	27.00	41.00	54.00
Cassava	-	10.00	15.00	20.00
Soy bean meal (44%)	27.00	20.00	15.00	12.00
Fish meal (55 %)	8.00	6.00	6.00	5.00
Whey	5.00	4.00	4.00	3.00
Fat	1.00	1.50	1.50	1.50
Dicalciumphosphate	2.40	2.40	2.40	2.40
Salt	0.30	0.30	0.30	0.30
Sugar	1.63	1.30	1.25	1.25
Premix	0.50	0.50	0.50	0.50
DL-methionine	0.17	0.05	-	-
Nutrient by calculated				
Protein (%)	22.35	22.39	22.55	22.54
Metabolized energy (kcal/kg)	3,230.07	3,271.38	3,283.37	3,273.50
Fat (%)	2.43	2.78	2.79	2.72
Fiber (%)	3.34	3.53	3.59	3.37
Calcium (%)	1.34	1.17	1.16	1.07
Phosphorus (%)	0.86	0.77	0.76	0.71
Lysine (%)	1.30	1.26	1.23	1.20
Methionine + Cystien (%)	0.72	0.71	0.71	0.72
Follow to nutrient requirement of weaning pig [9]				

การบันทึกข้อมูล

บันทึกน้ำหนักตัวลูกสุกรก่อนและสิ้นสุดการทดลอง ในแต่ละวันบันทึกน้ำหนักอาหารที่ให้ และที่เหลือทุกครั้งก่อนการให้อาหารมือต่อไป น้ำหนักมูลและปริมาณปัสสาวะของสุกรทดลองแต่ละ

ตัวสภาพโรงเรือนและสุขภาพของสุกรทดลองทุกตัว ตลอดจนผลการวิเคราะห์องค์ประกอบโภชนะของอาหารทดลอง มูล และปัสสาวะ

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้จากการบันทึกมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มการทดลอง โดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95)

ผลการศึกษา

ปริมาณการกินอาหาร

ปริมาณการกินอาหารของสุกรทดลองกลุ่มที่ใช้เศษก๋วยเตี๋ยวหมักยีสต์ทดแทนปลายข้าวทุกกลุ่มมีปริมาณมากกว่ากลุ่มที่ 1 และมีปริมาณเพิ่มขึ้นตามระดับการทดแทน (Table 2) แสดงถึงความน่ากินของอาหารทดลองที่ใช้เศษก๋วยเตี๋ยวหมักยีสต์ทดแทนปลายข้าว โดยพบว่าสุกรทดลองกลุ่มที่ 3 มีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นมากที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 3.48 กิโลกรัมต่อตัว รองลงมาได้แก่ กลุ่มที่ 4 1 และ 2 ตามลำดับ ($P>0.05$)

เมื่อสังเกตมูลของสุกรทดลองพบว่า มีเศษปลายข้าวส่วนที่ไม่ผ่านการย่อย หรือย่อยไม่หมดปะปนออกมาในมูลสุกร โดยจำนวนของเศษปลายข้าวในมูลจะแปรผันตามปริมาณปลายข้าวที่มีในสูตรอาหาร สุกรทดลองทุกกลุ่มที่ใช้เศษก๋วยเตี๋ยวหมักยีสต์ทดแทนปลายข้าวมีมูลลักษณะค่อนข้างเหนียวเหนืดและติดแน่นอยู่กับถาดรองรับมูลมากกว่ากลุ่มที่ 1 โดยสุกรทดลองทุกตัวมีสุขภาพปกติตลอดการทดลอง

สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโภชนะในอาหารทดลอง

ผลการคำนวณหาสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโภชนะในอาหารทดลอง (Table 3) พบว่าอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร มีสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโภชนะอยู่ในระดับสูงใกล้เคียงกันและไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยพบว่า กลุ่มที่ 2 มีสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของไขมันสูงสุด รองลงมาคือ กลุ่มที่ 4 3 และ 1 เท่ากับร้อยละ 91.20 90.71 84.51 และ 79.27 ของวัตถุดิบ ตามลำดับ ($P<0.05$) และกลุ่มที่ 3 มีสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของไนโตรเจนฟรีเอ็กซ์แทรกสูงสุด รองลงมาคือ กลุ่มที่ 4 1 และ 2 เท่ากับร้อยละ 98.02 96.83 95.01 และ 93.15 ของวัตถุดิบ ตามลำดับ ($P<0.05$) ตามลำดับ

วิจารณ์

ระบบการย่อยอาหารของลูกสุกรระยะหลังหย่านมยังพัฒนาไม่เต็มที่ แต่ต้องปรับเปลี่ยนอาหารจากน้ำนมแม่ ที่ย่อยและดูดซึมได้ง่าย เป็นอาหารลูกสุกรระยะหลังหย่านมที่มีลักษณะแข็ง ถูก

ย่อยและดูดซึมได้ยากกว่า ทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับการไม่กินอาหาร การย่อยและการดูดซึมโภชนะ
ในอาหารไปใช้ได้ต่ำ มีผลกระทบต่ออาการกินอาหาร การเจริญเติบโต และการเพิ่มน้ำหนักตัวของสุกร

Table 2. Growth Performance of Weaned Pigs Fed Different Yeast Treated Noodle Fragments During the 7-day Experimental Period

Parameters	formula 1	formula 2	formula 3	formula 4
Initial body weight (kg)	9.40±2.52	9.48±2.82	9.53±2.66	9.38±2.49
Final body weight (kg)	12.50±2.12	12.38±2.49	13.00±1.78	12.50±2.49
Average daily gain (g/day)	3.10±1.48	2.90±1.76	3.48±1.28	3.13±0.86
Feed intake (g/day)	488.79±155.33	519.14±153.89	570.32±173.39	606.14±274.11
Dry matter intake				
a) g/day	371.69±59.06	364.08±53.96	428.65±65.16	461.87±104.43
b) % of body weight	3.95±1.26	3.84±1.14	4.50±1.37	4.92±2.12

Data are means ± SD values (n=4 per treatment group).

Table 3. Digestibility Coefficient (% of Dry Matter) of Experimental Diets

Parameters	formula 1	formula 2	formula 3	formula 4
Digestibility coefficient (% of dry matter)				
Dry matter	93.70±1.07	92.70±2.62	94.69±2.01	94.50±3.75
Organic matter	93.99±1.00	93.15±2.48	95.01±1.92	94.90±3.47
Protein	92.08±0.89	91.06±2.99	92.36±2.56	92.93±4.49
Fat	79.27±4.16 ^b	91.20±5.28 ^a	84.51±8.15 ^{ab}	90.71±6.15 ^a
Fiber	80.43±3.69	80.00±4.76	80.77±4.12	80.36±3.73
Nitrogen free extract	95.01±0.79 ^{bc}	93.15±1.19 ^c	98.02±0.58 ^a	96.83±1.65 ^{ab}
Energy	94.18±2.47	93.58±1.12	95.01±1.98	94.89±2.77

Data are means ± SD values (n=4 per treatment group).

Means in a row sharing different superscript letters are different ($P < 0.05$).

การใช้เศษก๋วยเตี๋ยว ซึ่งเป็นแป้งสุกด้วยความร้อนของกระบวนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว ถูกย่อยได้ง่ายกว่าแป้งดิบจากปลายข้าว ตลอดจนการนำเศษก๋วยเตี๋ยวมารับปรุงคุณภาพด้วยวิธีหมักกับยีสต์ ทำให้เศษก๋วยเตี๋ยวหมักยีสต์มีความน่ากิน เมื่อใช้ทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหาร ทำให้ลูกสุกรมีปริมาณการกินอาหารเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ระบบการย่อยอาหารของลูกสุกรระยะหลังหย่านมมีการย่อยโภชนะในอาหารที่ใช้เศษก๋วยเตี๋ยวหมักยีสต์ทดแทนปลายข้าวได้ดี โดยเฉพาะสุกรกลุ่มที่ 3 มี

สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุดิบ อินทรียวัตถุ เยื่อใย ในโตรเจนฟรีเอ็กซ์แทรก และพลังงานสูง กว่ากลุ่มที่ 1 2 และ 4 ($P > 0.05$) สอดคล้องกับการที่น้ำหนักตัวของสุกรทดลองกลุ่มที่ 3 เพิ่มขึ้นสูง ที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ 1 2 และ 4 แสดงว่าเศษก๋วยเตี๋ยวหมักยีสต์สามารถใช้ทดแทนปลาย ข้าวได้ถึงร้อยละ 75 และส่งผลให้สุกรทดลองย่อยและดูดซึม โภชนะไปใช้ได้ดี ทำให้น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นมากกว่าการใช้เศษก๋วยเตี๋ยวหมักยีสต์ทดแทนปลายข้าวที่ระดับ ร้อยละ 0 50 และ 100

การใช้เศษก๋วยเตี๋ยวหมักยีสต์ทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหารร้อยละ 100 มีผลดีน้อยกว่าการ ทดแทนที่ระดับร้อยละ 75 อาจเนื่องมาจากการใช้เศษก๋วยเตี๋ยวหมักยีสต์ทดแทนปลายข้าวในสูตร อาหาร ต้องทำการปรับสูตรอาหาร ลดวัตถุดิบอาหารสัตว์อื่น ที่เป็นแหล่ง โปรตีน และพลังงานลง เพื่อ ปรับให้สูตรอาหารแต่ละสูตรมีโภชนะใกล้เคียงกัน และเพียงพอต่อความต้องการของสัตว์ทดลอง ตามจรรยาบรรณการใช้สัตว์ทดลอง จึงอาจมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการย่อยอาหาร และการเพิ่ม น้ำหนักของสัตว์ทดลองในแต่ละกลุ่มได้ แต่อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ

ในการศึกษาที่ผ่านมา มีการใช้ยีสต์ปรับปรุงคุณภาพวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีโปรตีนอยู่ใน ระดับต่ำ เช่น มันสำปะหลัง กากแอมป์เปิด และลำต้นปาล์ม ซึ่งมีโปรตีนเฉลี่ยร้อยละ 4.0 4.4 และ 2.2 ตามลำดับ [5-6, 12-14] มีการเสริมแหล่งไนโตรเจน และคาร์โบไฮเดรตลงไปเพื่อใช้เป็นแหล่ง โภชนะ สำหรับยีสต์ในการเจริญเติบโต และเพิ่มจำนวนในระหว่างกระบวนการหมัก เป็นผลให้วัตถุดิบดังกล่าวมีคุณค่าทางโภชนะ และคุณภาพดีขึ้น เช่น มีโปรตีนเพิ่มขึ้น มีความน่ากิน อ่อนนุ่ม และสัตว์ สามารถย่อยและดูดซึม โภชนะไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น แต่การทดลองนี้เศษก๋วยเตี๋ยวที่ใช้เป็น วัตถุดิบที่มีระดับ โปรตีนร้อยละ 7 และมีระดับไนโตรเจนฟรีเอ็กซ์แทรกร้อยละ 78 จึงน่าจะเป็นแหล่ง ไนโตรเจนและคาร์โบไฮเดรตที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต และเพิ่มจำนวนของยีสต์ ซึ่งยีสต์มีระดับ โปรตีนร้อยละ 44 พลังงาน 1,465.57 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม [9] น่าจะเป็นสาเหตุที่ทำให้เศษก๋วยเตี๋ยว หมักยีสต์มีระดับโปรตีนและพลังงานเพิ่มขึ้น โดยไม่มีการเสริมแหล่งไนโตรเจนและคาร์โบไฮเดรต อื่นใดลงไป ดังนั้นในการศึกษาต่อไปจึงควรทำการศึกษาผลของการหมักยีสต์ในวัตถุดิบอาหารสัตว์ หรือผลพลอยได้ทางอุตสาหกรรมการเกษตร ที่มีระดับคุณค่าทางโภชนะต่างๆ เพื่อศึกษาความสามารถ ในการใช้เป็นวัสดุหมักที่เหมาะสม

นอกจากนี้ควรศึกษาเพิ่มเติมถึงผลของการย่อยได้ สมรรถภาพการผลิต และต้นทุนการผลิต ในสุกรที่ได้รับสูตรอาหารที่ใช้เศษก๋วยเตี๋ยวหมักยีสต์ทดแทนวัตถุดิบประเภทอื่น ๆ ที่มีคุณค่าทาง โภชนะสูง ตลอดจนผลของการใช้เศษก๋วยเตี๋ยวหมักยีสต์ในอาหารของสัตว์ชนิดอื่นที่มีคุณค่าทาง เศรษฐกิจ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยชิ้นนี้ได้รับทุนอุดหนุน จากงบประมาณแผ่นดินมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2552 ผ่านการพิจารณาของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ โดยได้รับความสนับสนุนจากหน่วยงานต่าง ๆ หลายหน่วยงาน ผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือ และให้การสนับสนุน จนงานวิจัยชิ้นนี้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้

เอกสารอ้างอิง

1. Cheeke PR. *Applied Animal Nutrition; Feed and Feeding*. Mcmillian Publishing Company, New York. 1999; 503 p.
2. Doyle E. *Alternative to Antibiotic Use for Growth Promotion in Animal Husbandry*. University of Wisconsin-Madison, Madison. 2007.
3. Martin SA, Nisbet DJ. Effects of a direct-fed microbials on rumen microbial fermentation. *J Dairy Sci*. 1992;75:1736-1744.
4. Mathew AG, Chattin SE, Robbins CM, Golden DA. Effects of a direct-fed yeast culture on enteric microbial populations, fermentation acids, and performance of weanling pigs. *J Anim Sci*. 1998;76:2138-2145.
5. Joshi V K, Sandhu DK. Preparation and evaluation of animal feed by-product produced by solid-state fermentation of apple pomace. *J Biores Tech*. 1996;56:251-255.
6. Boonnop K. Study on production process and utilization of yeast fermented cassava chip protein (YEFECAP) on rumen fermentation, microbial protein synthesis, and nutrient digestibilities in ruminants. Master of Science Thesis in Animal Science, Graduate School, Khon kaen University; 2008.
7. Moonsan Y. Utilization of noodle fragments substitute broken rice in growing pig diets. *Sakon Nakorn Rajabhat University J*. 2009;1(1):15-24.
8. Moonsan P. Effects of noodle fragments substitute broken rice in finishing pig diets. *J Sci*. 2010;11(1):1-9.
9. Moonsan Y, Moonsan P. Improvement of noodle fragments by yeast for use as animal feed. *J Sci*. 2012; 13(1):1-17.
10. A.O.A.C. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. EUA. 2000.
11. Board on Agriculture. Nutrient Requirements of Swine : 10th Revised Edition. 1988; [Internet]. 2010 Sep 10. Nutrient requirement tables pp.110-123. Available from : http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=6016&page=110. [6 January 2010].
12. IGinting-Moenthe U, Chakeredza S, ter Meulen U. The influence of fermented putak on diet digestibility and growth performance of weanling pigs. *Anim Feed Sci Tech*. 2002;102: 217-224.
13. Oboh G, Akindahunsi AA. Biochemical changes in cassava products (flour & gari) subjected to *Saccharomyces cerevisiae* solid media fermentation. *Food Chem*. 2003; 82: 599-602.
14. Oboh G, Akindahunsi AA. Nutritional and toxicological evaluation of *Saccharomyces cerevisiae* fermented cassava flour. *J Food Comp Anal*. 2005;18:731-738.