

ชื่อแผนงานวิจัย: การพัฒนาอาหารหมักเหลวสำหรับสุกร

Fermented Liquid Feed Development for Pigs

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย ประจำปี 2554 จำนวนเงิน 874,200 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี 6 เดือน ตั้งแต่ 1 สิงหาคม 2554 ถึง 31 ธันวาคม 2555

ชื่อผู้วิจัย ¹นางวันดี ทาตระกูล ²นายวรสิทธิ์ โทจำปา ³นายทินกร ทาตระกูล

⁴นางสาวกุลยาภัสร์ วุฒิจาริ และ ⁴นางสาวอมรรัตน์ วันอังคาร

¹รองศาสตราจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ม.นเรศวร จ.พิษณุโลก โทรศัพท์ : 0-5596-2737

และสิ่งแวดล้อม ม.นเรศวร จ.พิษณุโลก โทรศัพท์ : 0-5596-2737

²อาจารย์ประจำภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ม.นเรศวร จ.พิษณุโลก โทรศัพท์ : 0-5596-2737

และสิ่งแวดล้อม ม.นเรศวร จ.พิษณุโลก โทรศัพท์ : 0-5596-2737

³อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

เขตพื้นที่พิษณุโลก โทรศัพท์ : 0-5529-8438 ต่อ 122

⁴อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ม.นเรศวร จ.พิษณุโลก โทรศัพท์ : 0-5596-2725

และสิ่งแวดล้อม ม.นเรศวร จ.พิษณุโลก โทรศัพท์ : 0-5596-2725

บทคัดย่อ: การใช้อาหารหมักเหลวในทางโภชนศาสตร์สุกร มีการให้ความสนใจกันมากขึ้นในปัจจุบัน เนื่องจากเหตุผลต่างๆ เช่น การลดใช้สารปฏิชีวนะในอาหารสุกร ความเป็นไปได้ในการใช้วัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีราคาถูกที่มีลักษณะเหลว และประโยชน์ของอาหารหมักเหลวที่มีต่อสุขภาพทางเดินอาหารของสุกร ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาวิธีการเตรียมอาหารหมักเหลวที่เหมาะสมสำหรับสุกร และศึกษาผลของประสิทธิภาพการผลิตของสุกรที่กินอาหารหมักเหลว การศึกษาที่ 1 เป็นการศึกษาในห้องปฏิบัติการ เพื่อศึกษารายละเอียดกระบวนการหมักอาหารเหลว รวมทั้งลักษณะของจุลินทรีย์ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการหมัก หมักอาหารสุกร 4 ชนิด ได้แก่อาหารสุกรระยะเล็ก (หย่านม- น้ำหนัก 20 ก.ก.) อาหารสุกรระยะรุ่น (น้ำหนัก 20-50 ก.ก.) อาหารสุกรระยะขุน1 (น้ำหนัก 50-80 ก.ก.) อาหารสุกรระยะขุน2 (น้ำหนัก 80-100 ก.ก.) ในอาหารสุกรแต่ละชนิด แบ่งออกเป็น 2 การทดลองคือการหมักอาหารพลังงาน (Fermented Energy Feed; EFE) โดยหมักอาหารไม่รวมกากถั่วเหลือง และการทดลองที่ 2 เป็นการหมักอาหารข้น (Fermented Concentrate Feed; FCF) ทั้งสองการทดลองวางแผนการทดลองแบบ 3 x 4 factorial arrangements in CRD โดยผสมอาหารกับน้ำในอัตราส่วน 1:2, 1:2.5 และ 1:3 โดยน้ำหนัก ระยะเวลาการหมักที่ 0, 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ตามลำดับ หมักในขวดโหลพลาสติก จำนวน 36 ขวด ในสภาวะไม่มีออกซิเจนโดยมี air lock ปิดที่ฝาขวดเพื่อระบายก๊าซที่เกิดขึ้น ซึ่งผลการทดลองพบวิธีการเตรียมอาหารหมักเหลวที่มีคุณภาพทั้งทางด้านโภชนะ และลักษณะของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ที่เหมาะสม โดยพิจารณาจาก ปริมาณคุณค่าทางอาหาร และ (1) ปริมาณ Lactic Acid Bacteria (LAB) ที่ดีที่สุด คือ มากกว่า 6 log₁₀cfu/g, (2) ปริมาณ Enterobacteriaceae ที่ต่ำสุด คือ ต่ำกว่า 4 log₁₀cfu/g (3) มี pH น้อยกว่า 4.5 และ (4) มีปริมาณกรดแลคติกมากกว่า 150 mmol /L โดยผลที่ได้มีดังต่อไปนี้

- 1) อาหารสุกรระยะเล็ก (หย่านม- น้ำหนัก 20 ก.ก.) การเสริมกรดซิตริก 1.1% หรือกรดฟิวมาริก 0.5% ในอาหารเหลวที่ส่วนผสมของอาหาร FCF ต่อน้ำ 1: 2.5 ระยะการหมักที่ 48 ชั่วโมง
- 2) อาหารสุกรระยะรุ่น (น้ำหนัก 20-50 ก.ก.) อัตราส่วนของอาหารต่อน้ำที่เหมาะสมของ FEF คือ 1:2 หรือ 1:2.5 และ FCF คือ 1:2.5 ที่ระยะเวลาการหมัก 48-72 ชั่วโมง
- 3) อาหารสุกรระยะขุน1 (น้ำหนัก 50-80 ก.ก.) อัตราส่วนของอาหารต่อน้ำที่เหมาะสมของ FEF คือ

1:2.5 หรือ 1:3 และ FCF คือ 1:2.5 ที่ระยะเวลาการหมัก 48-72 ชั่วโมง

- 4) อาหารสุกรระยะขุน2 (น้ำหนัก 80-100 ก.ก.) อัตราส่วนของอาหารต่อน้ำที่เหมาะสมของ FEF คือ 1:2, 1:2.5 หรือ 1:3 และ FCF คือ 1:2.5 ที่ระยะเวลาการหมัก 48-72 ชั่วโมง

การศึกษาที่ 2 เป็นการนำสภาวะการหมักที่เหมาะสมจากการศึกษาที่ 1 มาทำการหมักอาหารสุกรแต่ละระยะ เพื่อประยุกต์นำมาเลี้ยงสุกร โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 การทดลอง การทดลองแรก ใช้สุกรทดลองจำนวน 30 ตัว ยกเว้นในสุกรระยะหย่านมถึงระยะเล็ก ใช้สุกรทดลอง 45 ตัว โดยแบ่งสุกรออกเป็น 4 ระยะ เช่นเดียวกับการแบ่งชนิดของอาหารสุกร โดยแบ่งสุกรออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละเท่าๆ กัน สุกรทุกตัวถูกขังในกรงขังเดี่ยว โดยให้อาหารและน้ำไม่จำกัด แบ่งอาหารทดลองเป็น 3 ประเภทได้แก่ กลุ่มที่ 1 ได้รับอาหารแห้งในรูปอาหารผง กลุ่มที่ 2 เป็นอาหารแห้งผสมอาหารหมักเหลว 50% และกลุ่มที่ 3 สุกรได้รับอาหารเหลว สำหรับการทดลองที่ 2 แบ่งสุกรหย่านมจำนวน 30 ตัวออกเป็น 3 กลุ่ม เลี้ยงสุกรตามชนิดของอาหารแต่ละระยะ 4 ระยะ โดยกลุ่มที่ 1, 2 และ 3 สุกรได้รับอาหารแห้งผสมอาหารหมักเหลว 20, 30 และ 40% ตามลำดับ แต่สุกรในระยะขุน2 (น้ำหนัก 80-100 ก.ก.) จะจำกัดอาหารเมื่อคิดในรูปอาหารแห้งที่กินต่อตัวต่อวันอยู่ที่ 2.5 ก.ก. ผลการทดสอบการประยุกต์ใช้อาหารเหลวเลี้ยงสุกร พบว่าสุกรระยะหลังหย่านมสัปดาห์แรก ไม่ควรให้กินอาหารหมักเหลว เพราะมีผลต่อปริมาณการกินอาหารที่ลดลง แต่หลังจากนั้นค่อยๆ เพิ่มอาหารหมักเหลว จนสามารถใช้ได้ถึง 40% ในทุกๆ ระยะของสุกร อย่างไรก็ตามในช่วงสุกรน้ำหนัก 80-100 ก.ก. ควรมีการจำกัดอาหารในปริมาณ 2.5 ก.ก./ตัว/วัน ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้อาหารของสุกรได้ดีกว่าไม่จำกัดอาหาร ดังนั้นสรุปได้ว่า การหมักอาหารเหลวสำหรับสุกรในสภาพไร้อากาศ สามารถทำได้โดยใช้อาหารชั้นผสมน้ำในอัตราส่วน 1: 2.5 ระยะเวลาการหมักที่ 48 ชั่วโมงเป็นต้นไป ยกเว้นในอาหารสุกรหลังหย่านม ที่มีส่วนผสมของน้ำมันในสูตรอาหารควรมีการปรับความเป็นกรดตั้งต้นกระบวนการหมักให้อยู่ใกล้เคียง 5 โดยอาหารหมักเหลวสามารถใช้เลี้ยงสุกรทุกระยะได้ถึง 40%

คำสำคัญ: อาหารหมักเหลว ประสิทธิภาพการผลิต สุกร

Abstract: The use of fermented liquid feed (FLF) in pig nutrition has been recently gained interest due to several reasons such as the wish of decreasing the use of antibiotics, the possibility of using cheap liquid ingredients and the beneficial influence of FLF feeding on gastrointestinal gut health of the pigs. Therefore, the objectives of this study are in order to find a correct management of FLF preparation, and the results of feeding FLF on productive performance of the pigs. The first study was performed for an *in vitro* study with the aim of describing the course of fermentation of pig liquid feed during fermentation, including microbial characteristics in the mixture. Four standard pig diets were formulated for starter pigs (weaning-20 kgBW), growing pigs (50-80 kgBW), finishing pigs1 (50-80 kgBW) and finishing pigs2 (80-100 kgBW). In each diet was separated to two experiments, The first experiment was Fermented Energy Feed (FEF) without SBM and the second experiment was Fermented Concentrate Feed (FCF). Both experiments were carried out using 3 x 4 factorial arrangements in CRD. Feed were mixed in the ratio of feed to water at 1:2, 1:2.5 and 1:3 (w/w) with four of incubation at 0, 24, 48 and 72 h in 36 plastic bottles for each diet in anaerobic condition. The

results could be found suitable procedures to prepare fermented liquid feed of good nutritional quality and keeping its beneficial microbial characteristics can be defined as follows: (1) Lactic acid bacteria $> 6 \log_{10}\text{cfu/g}$, (2) Enterobacteriaceae $< 4 \log_{10}\text{cfu/g}$ (3) pH < 4.5 and (4) Lactic acid $> 150 \text{ mmol}$. The results of this study were found suitable condition to prepare fermented liquid feed as follows:

- 1) Starter pig diet (for weaning pigs-20 kgBW), the addition of 1.1% of citric acid or 0.5% formic acid in liquid feed which FCF were mixed to water at the ratio of 1:2.5 at 48 h of incubation.
- 2) Growing pig diet (for pig 20-50 kgBW), suitable ratio of FEF and FCF to water are 1:2 or 1:2.5 and 1:2.5 at 48-72 h of incubation.
- 3) Finishing pig diet1 (for pig 50-80 kgBW), suitable ratio of FEF and FCF to water are 1:2.5 or 1:3 at 72 h and 1: 2.5 at 48-72 h of incubation.
- 4) Finishing pig diet2 (for pig 80-100 kgBW), suitable ratio of FEF and FCF to water are 1:2, 1:2.5 or 1:3 at 72 h of incubation and 1: 2.5 at 48-72 h of incubation.

The second study, the suitable condition for FLF preparation from the first study was applied to pig feeding trial in two experiments. The first experiment using 30 pigs, with exception of starter period using 45 weaning pigs, were separated to starter pigs (weaning-20 kgBW), growing pigs (20-50 kgBW), finishing pigs1 (50-80 kgBW) and finishing pigs2 (80-100 kgBW). They were separated to 3 groups and were housed in individual pen with feed and water *ad libitum*. Three dietary treatments were: a dry meal feed (DF); 50% of FLF mixed with DF; and a liquid feed (LF). The second experiment, DF was mixed with 20, 30 and 40 % of FLF before feeding to 30 pigs, which they were separated to four periods as the same of the first experiment. The pigs were fed *ad libitum* until 80 kgBW after that the pigs were restricted feeding at 2.5 kg/pig/day until 100 kgBW. The results presented that in weaning-starter pigs, FLF should not be fed at the first week after weaning, after the first week, FLF could be increased mixing with dry feed up to 40%. In growing-finishing pigs, FLF could be fed up to 40%, however, during finishing periods (80-100 kgBW), the pigs should be restricted feeding at 2.5 kg/pig/day. In conclusion, suitable fermentation procedure for pig liquid feed, feed could be mixed with water 1:2.5 (w/w) at 48 h of incubation, and with exception of weaning pig diet which contained vegetable oil in feed should be adjusted pH of starter to 5 before incubation. The suitable fermented liquid feed could be mixed in dry feed meal up to 40% without any effect to the pigs.

Key words: fermented liquid feed, performances, pigs