

ผลของสมุนไพรสูตรพู่ผี 1 และระดับของหญ้าหวานในอาหารต่อการใช้ประโยชน์ได้ของอาหารในสุกรระยะเจริญเติบโต

สำรวย มะลิถอด¹ ยุธนา ศิริวัธนุกุล² และ เสาวนิต คูประเสริฐ³

Abstract

Malithod, S., Siriwathananukul, Y. and Kooprasert, S.

The effect of herbal formula PROVE 1 and Stevia levels in diets on diet utilization of growing pigs

Songklanakarini J. Sci. Technol., May 2007, Suppl 2 : 301-310

The objective of this experiment was to study the effect of 0.2% antibiotic (ascomix-s[®], one kilogram of which contains lincomycin hydrochloride 44 g and sulfamethazine 110 g) or 0.25% herbal formula PROVE 1, combined with five levels of Stevia supplementation in the diets on digestibility of pigs. Two factors; 1) type of drug (0.2% antibiotic and 0.25% herbal formula PROVE 1) and 2) five Stevia levels (0, 0.2, 0.4, 0.6 and 0.8%) were investigated and 10 dietary treatments were used in this study. Ten related growing crossbred (Large White x Landrace) barrow pigs (30±1.5 kg body weight) were raised in individual metabolism cages for three collecting periods (30, 40 and 50 kg body weight), each pig was fed one experimental diet throughout the collecting period.

The results showed that pigs fed diet with either 0.2% antibiotic or 0.25% herbal formula PROVE 1 had similar digestibility of diet, crude protein (CP), fiber, ash and nitrogen free extract (NFE) (89.01 vs 87.83, 94.96 vs 94.23, 60.73 vs 59.03, 61.22 vs 60.44 and 93.28 vs 92.03%, respectively). Negligible differences were observed between 0 and 0.4% Stevia supplementation in diet, but levels showed better digestibility than the

Department of Animal Science, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla, 90112 Thailand.

¹นักศึกษาระดับปริญญาโท วท.ม. สาขาสัตวศาสตร์ ²Ph.D. (Animal Science and Animal Nutrition) รองศาสตราจารย์ ³M.Sc. (Animal Nutrition) รองศาสตราจารย์ ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90112

Corresponding e-mail: yuthana.s@psu.ac.th

รับต้นฉบับ 21 เมษายน 2549

รับลงพิมพ์ 29 พฤษภาคม 2550

other levels of Stevia supplementation, and the diet with 0.4% Stevia supplementation had the highest digestibility of diet, CP, fiber, ash and NFE (91.04, 96.43, 69.48, 70.47 and 94.07%, respectively). The diet with antibiotic combined with 0.4% Stevia had digestibility of diet, CP, fat and fiber better than the other levels of Stevia supplementation, especially digestibility of ash, which was significantly higher than that of diet with 0.2% Stevia, but not significantly different from the other levels of Stevia supplementation. A part of herbal formula PROVE1 combined with 0% Stevia had the highest digestibility of ash (72.90%), significantly higher than the other levels of Stevia supplementation, except the diet with herbal formula PROVE 1 combined with 0.4% Stevia supplementation, and had the highest digestibility of diet, CP, fat, fiber and NFE (91.54, 96.47, 93.37, 69.51 and 94.50%, respectively). In addition, the findings of this experiment suggest that supplementation of antibiotic, herbal formula PROVE 1, Stevia levels and the interaction of antibiotic and Stevia levels or herbal formula PROVE 1 and Stevia levels in diet had similar blood urea nitrogen (BUN) and biological value (BV) of pigs.

Key words : herbal, stevia, digestibility and pig

บทคัดย่อ

สำรวจ มะลิสด ยูทรา นา สิริวิธนนกุล และ เสาวนิต คูประเสริฐ
ผลของสมุนไพรสูตรพู่ผี 1 และระดับของหญ้าหวานในอาหารต่อการใช้ประโยชน์ได้
ของอาหารในสุกรระยะเจริญเติบโต

ว. สงขลานครินทร์ วทท. พฤษภาคม 2550 ฉบับพิเศษ 2 : 301-310

การทดลองศึกษาผลของยาปฏิชีวนะ (ascomix-s[®] 1 กก. ประกอบด้วย lincomycin hydrochloride 44 กรัม และ sulfamethazine 110 กรัม) 0.2% หรือการใช้สมุนไพรสูตรพู่ผี 1 (PROVE 1) 0.25% ร่วมกับการเสริมหญ้าหวาน 5 ระดับในอาหาร ต่อการย่อยได้ของสุกร โดยทำการศึกษาปัจจัย 2 ปัจจัยคือ 1) ชนิดของยา (ยาปฏิชีวนะ และสมุนไพรสูตรพู่ผี 1) และ 2) ระดับของหญ้าหวาน 5 ระดับ (0, 0.2, 0.4, 0.6 และ 0.8%) ซึ่งทำให้มีสูตรอาหารทดลอง 10 สูตร ใช้สุกรลูกผสมดาร์จิวท์ x แลนด์เรซ เพศผู้ตอนที่เป็นเครื่องวัดกัน น้ำหนักประมาณ 30± 1.5 กก. จำนวน 10 ตัว เลี้ยงสุกรในกรงขังเดี่ยวเพื่อศึกษาการย่อยได้ ทำการเก็บข้อมูล 3 ช่วงน้ำหนักติดต่อกัน (30, 40, และ 50 กก.) โดยสุกรแต่ละตัวจะได้รับอาหารทดลองสูตรเดียวตลอดระยะเวลาการเก็บข้อมูล

ผลการทดลองพบว่า สุกรที่ได้รับยาปฏิชีวนะหรือสมุนไพรสูตรพู่ผี 1 มีการย่อยได้ของสูตรอาหาร โปรตีน เยื่อใย เถ้า และไนโตรเจนฟรีแอกแทรกซ์ใกล้เคียงกัน (89.01 กับ 87.83, 94.96 กับ 94.23, 60.73 กับ 59.03, 61.22 กับ 60.44 และ 93.28 กับ 92.03% ตามลำดับ) การเสริมหญ้าหวาน 0 และ 0.4% ในสูตรอาหารให้ผลดีใกล้เคียงกัน แต่ให้ผลดีกว่าการเสริมหญ้าหวานระดับอื่น ๆ และการเสริมหญ้าหวาน 0.4% ในอาหาร มีเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของสูตรอาหาร โปรตีน เยื่อใย เถ้า และไนโตรเจนฟรีแอกแทรกซ์สูงสุด เท่ากับ 91.04, 96.43, 69.48, 70.47 และ 94.07% ตามลำดับ สำหรับอิทธิพลร่วมพบว่าสูตรอาหารที่ใช้ยาปฏิชีวนะร่วมกับการเสริมหญ้าหวานระดับ 0.4% มีผลต่อการย่อยได้ของสูตรอาหาร โปรตีน ไขมัน เยื่อใย และเถ้าดีกว่าการเสริมหญ้าหวานระดับอื่น ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการย่อยได้ของเถ้าดีกว่าการเสริมหญ้าหวานระดับ 0.2% เป็นอย่างมาก แต่ไม่แตกต่างกับกลุ่มอื่น ๆ มากนัก สำหรับอิทธิพลร่วมของสูตรอาหารที่ใช้สมุนไพรสูตรพู่ผี 1 ร่วมกับการเสริมหญ้าหวานระดับ 0% พบว่ามีผลต่อการย่อยได้ของเถ้าสูงสุด (72.90%) เมื่อเปรียบเทียบกับกรเสริมหญ้าหวานระดับอื่น ๆ ยกเว้นกลุ่มที่ใช้สมุนไพรสูตรพู่ผี 1 ร่วมกับหญ้าหวานระดับ 0.4% จะมีค่าใกล้เคียงกัน ส่วนการย่อยได้ของสูตรอาหาร โปรตีน ไขมัน เยื่อใย และไนโตรเจนฟรีแอกแทรกซ์ (91.54, 96.47, 93.37, 69.51 และ 94.50% ตามลำดับ) มีค่าสูงกว่าการเสริมหญ้าหวานระดับอื่น ๆ นอกจากนี้การทดลองนี้แสดงให้เห็นว่ายาปฏิชีวนะ สมุนไพรสูตรพู่ผี 1 ระดับของหญ้าหวาน และอิทธิพลร่วมของการใช้ยาปฏิชีวนะหรือสมุนไพรสูตรพู่ผี 1 ร่วมกับการเสริมหญ้าหวานระดับต่าง ๆ ในอาหารสุกรทำให้ค่ายูเรียไนโตรเจนในเลือด (BUN) และค่าชีวภาพ (BV) ใกล้เคียงกัน

การเลี้ยงสุกรในปัจจุบัน ได้มีการพัฒนาระบบการผลิตเป็นเชิงอุตสาหกรรม ทำให้มีการเลี้ยงสุกรหนาแน่นมากขึ้น ส่งผลให้สุกรเกิดปัญหาต่างๆ ตามมา เช่น ความเครียด ความต้านทานโรคลดลง จึงส่งผลให้เกิดโรคต่างๆ หลายโรคที่สำคัญ สาเหตุดังกล่าวทำให้ผู้ประกอบการผลิตมีความจำเป็นต้องใช้ยาปฏิชีวนะในการเลี้ยงสุกร เพื่อรักษาโรคและเพื่อเพิ่มอัตราการเจริญเติบโต จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาสารตกค้างในเนื้อสุกร ซึ่งปัญหาดังกล่าวนี้มีผลต่อการส่งออกของผลิตภัณฑ์สุกร โดยเฉพาะประเทศในกลุ่มยุโรป (นิพนธ์และมนตรี, 2545) ซึ่งมีความเข้มงวดมากในเรื่องของสารตกค้าง (Ziggers, 2002) ดังนั้นการผลิตสุกรในยุคปัจจุบันจึงมีข้อจำกัดในการใช้ยาปฏิชีวนะมากขึ้น โดยประเทศกลุ่มยุโรปกำหนดว่าในเดือนมกราคม 2549 นี้จะห้ามมีการใช้ยาปฏิชีวนะทุกชนิดในอาหารสัตว์ (Byrne, 2005) ดังนั้นการนำพืชสมุนไพรมาใช้เลี้ยงสุกรจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่ช่วยลดความเสี่ยง หรือลดความเสียหายที่เกิดจากการไม่ใช้ยาปฏิชีวนะ เนื่องจากพืชสมุนไพรประกอบด้วยสารหลายชนิดที่มีคุณสมบัติที่เป็นประโยชน์ต่อสัตว์ เช่น ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ กระตุ้นการกินอาหาร ช่วยลดการเกิดอนุมูลอิสระ เพิ่มการใช้ประโยชน์ได้ของอาหาร กระตุ้นภูมิคุ้มกันโรค ฯลฯ ซึ่งโครงการวิจัยการใช้สมุนไพรในสุกร คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ได้ผลิตสมุนไพรสูตรพู่ไฟ 1 ซึ่งมีส่วนผสมของฟ้าทะลายโจร ไพล และใบฝรั่งในอัตราส่วนที่เหมาะสม สำหรับสมุนไพรที่นำมาผสมกันนั้นจะใช้ฟ้าทะลายโจรทั้งต้น (ตัดเหนือดิน 5 นิ้ว) โดยฟ้าทะลายโจรมีสารกลุ่ม lactone ที่มีผลต่อการเสริมฤทธิ์ในการรักษาโรคท้องร่วงและระบบทางเดินหายใจ เนื่องจากมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุโรคท้องร่วงและโรกระบบทางเดินหายใจ (วิศิษย์, 2543) ส่วนไพล จะใช้ส่วนของเหง้า โดยไพลจะมีน้ำมันหอมระเหย curcumin และสารกลุ่ม terpene (นันทวัน, 2542) ซึ่งมีรสฝาดเผ็ดและเย็นของไพล (ยุทนา, 2546) มีฤทธิ์ขยายหลอดลม สมานแผล ลดการอักเสบ และยับยั้งเชื้อ *E. coli* และใบฝรั่ง มีสารแทนนินและน้ำมันหอมระเหย ซึ่งรสฝาดของสารแทนนินจะมีฤทธิ์สมานแผลลดการเคลื่อนไหวภายในลำไส้แก่ท้องร่วง และฆ่าเชื้อแบคทีเรีย (วิศิษย์, 2543 อ้างถึง กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2533; Caceres *et al.*, 1990 และ Quansah, 1988) เมื่อใช้สมุนไพรสูตรพู่ไฟ 1 ในระดับที่

เหมาะสมโดยนำมาผสมในอาหารสุกรจะช่วยเพิ่มอัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการใช้อาหาร และทำให้สุกรมีสุขภาพดีขึ้น และเป็นที่ทราบกันดีว่าสมุนไพรส่วนใหญ่มีรสขชาติฝาดขม อาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้สุกรกินอาหารได้ลดลง

หญ้าหวานมีชื่อสามัญว่า Stevia และมีชื่อพฤกษศาสตร์ว่า *Stevia rebaudiana* Bertoni. เป็นพืชที่ให้สารหวานตามธรรมชาติ มีแหล่งกำเนิดอยู่ในประเทศปารากวัย ทวีปอเมริกาใต้ (Bunyawong, 1988) ประเทศไทยนำมาปลูกครั้งแรก พ.ศ.2518 ที่นิคมสร้างตนเองเทพา อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา ปัจจุบันมีอยู่มากในภาคเหนือ (ธมลวรรณ, 2543) สำหรับสารหวานที่มีมากในหญ้าหวาน คือ สตีวิโอไซด์ (stevioside) และมีความหวานสูงกว่าน้ำตาลทรายประมาณ 150-300 เท่า (สารโรจน์, 2541 และ Koyama *et al.*, 2003) การเสริมหญ้าหวานลงในอาหารน่าจะเพิ่มความน่ากินของอาหารได้ อัมพวันและคณะ (2543); พิมลรัตน์ และเล็ก (2546); Yamada และคณะ (1985); Koyama และคณะ (2003) กล่าวว่า ไม่มีฤทธิ์ก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ ไม่มีความเป็นพิษต่อตับและไตทั้งในคนและสัตว์ นอกจากนี้สมุนไพรยังมีประโยชน์ในการกระตุ้นความอยากกินอาหาร ช่วยย่อยอาหาร และสารให้สี ฯลฯ (เยวมาลย์, 2547) ดังนั้นการทดลองครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้ยาปฏิชีวนะหรือสมุนไพรสูตรพู่ไฟ 1 ร่วมกับการใช้หญ้าหวานในระดับที่เหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์ได้ในอาหารสุกรระยะเจริญเติบโต

วัสดุอุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

หญ้าหวานและอาหารทดลอง

หญ้าหวานตากแห้งที่ใช้ในการทดลองสั่งซื้อจากตลาดวโรรส จ.เชียงใหม่ นำมาตากแดดเป็นเวลา 12 ชั่วโมง และบดละเอียดด้วยตะแกรงเบอร์ 0.12 มม. สำหรับยาปฏิชีวนะ (ascomix-s®) 1 กก. ประกอบด้วย lincomycin hydrochloride 44 กรัม และ sulfamethazine 110 กรัม ราคา กิโลกรัมละ 305 บาท ส่วนสมุนไพรสูตรพู่ไฟ 1 ซื้อจากโครงการวิจัยการใช้สมุนไพรในสุกรราคา กิโลกรัมละ 120 บาท และสำหรับอาหารทดลองคำนวณให้สุกรอาหารมีโปรตีน 18% ตามความต้องการของสุกร โดยตัดแปลงจากคำแนะนำของ

NRC (1998) สำหรับส่วนประกอบของสูตรอาหารดังแสดงใน Table 1 และองค์ประกอบทางโภชนาของสูตรอาหารดังแสดงใน Table 2

แผนการทดลอง

ในการทดลองครั้งนี้เพื่อต้องการศึกษาผลของปัจจัย 2 ปัจจัย ที่มีผลต่อการย่อยได้ของอาหารสุกร โดยปัจจัยแรกคือ ชนิดของยาผสมอาหารมี 2 ชนิดคือ ยาปฏิชีวนะ (ascomis[®]) ใช้ 0.2% และสมุนไพรสูตรพู่ไฟ (PROVE 1) ใช้ 0.25% ในอาหาร ปัจจัยที่ 2 คือระดับของหญ้าหวานที่ 0, 0.2, 0.4, 0.6 และ 0.8% ในอาหาร โดยใช้สุกรเพศผู้ตอน 2 สายเลือด (ลาร์จไวท์ x แลนด์เรซ) ที่เป็นเครือญาติกัน น้ำหนักประมาณ 30 กก. จำนวน 10 ตัว เลี้ยงในกรงขังเดี่ยวที่ใช้ศึกษาการย่อยได้ (metabolism cage) แล้วให้สุกรปรับตัวกับกรงทดลองเป็นเวลา 3 วัน โดยสุกรแต่ละตัว จะถูกเก็บข้อมูลการย่อยได้ 3 ครั้งตามช่วงน้ำหนัก คือ 30, 40 และ 50 กก. ซึ่ง 1 ช่วงน้ำหนักทำการเก็บข้อมูลเป็น

เวลา 5 วัน ดังนั้นสุกรแต่ละตัวจะมีข้อมูลการย่อยได้ 3 ครั้ง และเมื่อให้อาหารมือสุดท้ายผ่านไป 3 ชั่วโมง ทำการเก็บตัวอย่างเลือดสุกรเพื่อวิเคราะห์ยูเรียไนโตรเจนในเลือด (blood urea nitrogen, BUN)

วิธีการเก็บมูลและปัสสาวะ

การเก็บมูล

ทำการเก็บมูล 2 เวลา/วัน โดยเก็บหลังจากให้อาหารในตอนเช้าเวลา 07.30 น. และตอนเย็นเวลา 16.00 น. นำมูลที่ได้มาชั่งน้ำหนักและสุ่มตัวอย่าง 20% ของน้ำหนักมูลที่ได้ จากนั้นนำไปใส่ถุงพลาสติกและใส่ฟอรัมาลินเข้มข้น 40% ประมาณ 10 มล. ผูกปากถุงให้แน่นนำไปเก็บในตู้เย็นอุณหภูมิ 0-5°C เมื่อเก็บมูลครบ 5 วัน นำมูลของสุกรแต่ละตัว (ในแต่ละทรีทเมนต์) มาตากแดด 1-2 วันชั่งน้ำหนักที่หายไปแล้วนำมารวมและคลุกเคล้าให้เข้ากันจนทั่วจึงสุ่มตัวอย่างมา 100 กรัม จากนั้นนำเข้าอบที่อุณหภูมิ 60-70°C เป็นเวลา 2-3 วันหรือจนแห้ง ปล่อยให้ไว้ให้เย็น แล้วชั่ง

Table 1. Composition of experimental diets for growing pigs (% as fed basis).

Ingredients (kg)	Diets									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Broken rice	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Corn meal	25.71	25.55	25.37	25.2	25.04	25.63	25.45	25.28	25.11	24.94
Rice bran	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Palm kernel meal	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Fish meal (55% CP)	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6
Soybean meal (44% CP)	13.76	13.72	13.70	13.67	13.63	13.79	13.77	13.74	13.71	13.68
Oyster shell	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
Salt	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Dicalcium phosphate	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Lysine	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Vitamin mineral premix	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Herbal formula PROVE 1	0	0	0	0	0	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Antibiotic (ascomis [®])	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0	0	0	0	0
Stevia	0	0.2	0.4	0.6	0.8	0	0.2	0.4	0.6	0.8
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Note : 1 = antibiotic (ascomis[®]) 0.2% + Stevia 0%
 2 = antibiotic (ascomis[®]) 0.2% + Stevia 0.2%
 3 = antibiotic (ascomis[®]) 0.2% + Stevia 0.4%
 4 = antibiotic (ascomis[®]) 0.2% + Stevia 0.6%
 5 = antibiotic (ascomis[®]) 0.2% + Stevia 0.8%

6 = herbal (PROVE 1) 0.25% + Stevia 0%
 7 = herbal (PROVE 1) 0.25% + Stevia 0.2%
 8 = herbal (PROVE 1) 0.25% + Stevia 0.4%
 9 = herbal (PROVE 1) 0.25% + Stevia 0.6%
 10 = herbal (PROVE 1) 0.25% + Stevia 0.8%

Table 2. Calculated chemical composition of experimental diets for growing pigs (% as fed basis).

Nutrients, %	NRC (1998)	Diets									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Protein	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Fat	-	4.36	4.36	4.36	4.36	4.37	4.35	4.36	4.36	4.36	4.36
Fiber	-	4.26	4.28	4.3	4.32	4.34	4.26	4.28	4.3	4.32	4.34
Calcium	0.6	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77
Available phosphorus	0.23	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
Metabolizable energy (kcal/kg)	3265	3114	3107	3101	3094	3088	3109	3102	3096	3089	3083
Lysine	0.95	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
Methionine + Cystine	0.54	0.62	0.62	0.61	0.61	0.61	0.62	0.62	0.61	0.61	0.61
Threonine	0.61	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68
Tryptophan	0.17	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23

น้ำหนักเพื่อหาน้ำหนักที่หายไปจากนั้นนำไปคให้ละเอียด แล้วเก็บไว้ในขวดตัวอย่าง เพื่อใช้ในการวิเคราะห์โภชนะต่อไป

การเก็บปัสสาวะ

ใช้ถุงพลาสติกที่มีสารละลายของ H₂SO₄ เข้มข้น 25% ปริมาตร 25 มล. อยู่ก้นถุงเพื่อรองรับปัสสาวะจาก ถาดของกรงทดลอง ซึ่งจะเก็บปัสสาวะเวลาเดียวกับการเก็บ มูล จะนำปัสสาวะที่เก็บได้มาชั่งน้ำหนักแล้วเขย่าให้ยูเรียที่ ตกตะกอนละลายให้ทั่วจึงสุ่มเก็บตัวอย่าง 10% จากนั้นนำ ใส่ถุงพลาสติกแล้วผูกปากถุงให้แน่นเก็บไว้ในตู้เย็นอุณหภูมิ 0-5°C เมื่อเก็บปัสสาวะครบ 5 วัน นำปัสสาวะของแต่ละตัว (ในแต่ละทรีทเมนต์) มารวมกันแล้วทำการเขย่าให้เข้ากัน แล้วสุ่มตัวอย่าง 100 มล. จากนั้นบรรจุใส่ขวดพลาสติกปิดฝา ให้แน่นแล้วเก็บไว้ในตู้แช่แข็ง เพื่อนำไปวิเคราะห์หาปริมาณ ไนโตรเจนต่อไป

ทำการวิเคราะห์หาค่าโภชนะจากอาหาร มูล และ ปัสสาวะของสุกรทดลอง ด้วยวิธีการวิเคราะห์โดยประมาณ (proximate analysis) ของ AOAC (1990) ตามคำแนะนำของ เสาวนิต (2537) สำหรับการวิเคราะห์หาค่ายูเรีย ไนโตรเจนในเลือด ใช้วิธี urea two steps enzymatic colorimetric test ใช้น้ำยาสำเร็จรูป urea liquid color (end point) ส่งวิเคราะห์ที่หาดใหญ่แล็บ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตามคำแนะนำของยุทธนา (2541) โดยใช้ โปรแกรม SPSS ตามการรายงานของกัลยา (2546)

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

สำหรับการวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของสูตร อาหารช่วงน้ำหนัก 25-60 กก. ดังแสดงใน Table 3 ส่วน Table 4 เป็นตารางแสดงปริมาณอาหารทั้งหมดที่สุกรกินในแต่ละช่วงน้ำหนักของการทดลอง ซึ่งเป็นปริมาณอาหารที่ให้สุกรกินในระดับ 80% ของปริมาณอาหารที่สุกรกินเต็มที่ ซึ่ง จะเห็นได้ว่าสุกรแต่ละตัวที่ได้รับอาหารแต่ละสูตร (ทรีทเมนต์) มีปริมาณอาหารที่กินต่อช่วงน้ำหนักเพิ่มขึ้นตลอดการทดลอง แสดงให้เห็นว่าสุกรแต่ละตัวได้รับปริมาณอาหารที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตโดยไม่ได้นำพลังงานจากร่างกายออกมาใช้ เนื่องจากน้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลองเพิ่มขึ้นตามปกติ

ผลการทดลองการเข้ายาปฏิชีวนะเพื่อเปรียบเทียบกับ การใช้สมุนไพรสุนทรพู่ฝี่ 1 และการเสริมหญ้าหวานระดับ ต่างๆ ในอาหารสุกรเพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์ได้ของอาหาร พบว่ามีสมรรถภาพการย่อยได้ของโภชนะในอาหารดังต่อไปนี้

ผลของยาปฏิชีวนะและสมุนไพรสุนทรพู่ฝี่ 1 ต่อการย่อยได้ของสูตรอาหาร โภชนะต่าง ๆ ยูเรียไนโตรเจนในเลือด (BUN) และค่าชีวภาพ (BV)

จากผลการทดลองดังแสดงใน Table 5 พบว่า เปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของสูตรอาหาร และเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของโภชนะต่างๆ ในอาหาร ได้แก่ การย่อยได้ของ โปรตีน การย่อยได้ของไขมัน การย่อยได้ของเยื่อใย การ

Table 3. Chemical analysis of experimental diets for growing pigs (% air dry basis).

Diets	Periods	Nutrients (%)						
		Moisture	Dry matter	Crude protein	Fat	Fiber	Ash	NFE
1	1	12.32	87.68	17.96	2.83	3.36	7.93	56.74
	2	11.68	88.32	17.89	3.19	4.64	8.55	59.51
	3	11.67	88.33	17.84	2.60	3.64	7.88	54.58
2	1	11.87	88.13	17.69	3.39	3.40	8.65	57.96
	2	12.26	87.74	17.93	2.94	3.02	7.69	57.60
	3	11.82	88.13	17.78	2.63	4.23	8.23	57.82
3	1	12.51	87.49	17.44	2.68	4.35	7.88	55.15
	2	11.42	88.58	17.83	2.69	3.36	8.25	58.68
	3	11.82	88.18	17.67	3.26	4.37	8.75	56.60
4	1	11.80	88.20	17.91	2.64	4.56	7.77	56.22
	2	12.00	88.00	17.56	2.79	4.19	7.94	59.66
	3	12.43	87.57	17.89	2.52	4.27	8.59	56.78
5	1	13.23	86.77	17.87	2.95	3.78	8.42	55.83
	2	11.88	88.12	17.74	3.20	3.78	9.14	59.13
	3	11.42	88.58	17.65	2.84	4.29	7.82	60.46
6	1	11.98	88.02	17.89	3.14	3.56	8.07	57.02
	2	11.97	88.03	18.02	3.64	3.47	8.08	61.25
	3	11.86	88.14	17.95	2.75	3.79	8.56	60.57
7	1	12.80	87.20	17.67	2.70	3.47	7.15	58.16
	2	11.50	88.50	17.98	3.29	4.26	8.95	59.29
	3	11.85	88.15	17.86	3.94	3.43	8.70	58.58
8	1	12.01	87.99	17.11	3.44	3.92	7.38	56.14
	2	11.99	88.01	17.97	2.79	4.56	8.77	55.44
	3	11.64	88.36	18.17	2.83	4.12	8.91	58.27
9	1	11.88	88.12	17.53	2.75	4.49	8.99	55.70
	2	11.48	88.52	18.21	3.20	4.07	7.94	61.14
	3	12.89	87.11	18.33	2.94	4.17	7.99	53.69
10	1	13.28	86.72	17.71	2.83	4.04	8.03	55.10
	2	11.44	88.57	17.83	3.65	3.46	8.26	56.67
	3	11.62	88.38	17.98	3.13	4.66	8.67	58.51

Table 4. Total feed intake of pigs fed 10 experimental diets at different body weights.

Pig weight (kg.)	Total feed intake (g)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
30	7159	6708	7250	7980	6846	6600	7513	8050	7017	7456
40	7965	6796	7580	8257	7032	6821	7556	8612	8023	7682
50	10891	9614	8492	8786	7091	7530	8338	9612	11000	10383

Table 5. Comparison of digestibility percentage of diet, nutrients, blood urea nitrogen (BUN) and biological value (BV) of pigs fed diet with antibiotic or herbal formula PROVE 1.

Items	Digestibility (%)		Mean	SD
	Antibiotic	PROVE 1		
Digestibility of diet	89.01	87.83	88.42	3.04
Digestibility of protein	94.96	94.23	94.59	1.73
Digestibility of fat	88.59	89.89	89.24	3.60
Digestibility of fiber	60.73	59.03	59.88	10.53
Digestibility of ash	61.22	60.34	60.78	10.51
Digestibility of nitrogen extract	93.28	92.03	92.66	2.22
BUN (mg/100ml)	16.47	16.66	16.57	2.46
BV	64.84	64.88	64.86	4.06

ย่อยได้ของเล้า การย่อยได้ของไนโตรเจนฟรีแอกแทรกซ์ ยูเรียไนโตรเจนในเลือด และค่าชีวภาพของสูตรอาหารที่ใช้ยาปฏิชีวนะหรือใช้สมุนไพรสูตรพู่ผี 1 มีค่าใกล้เคียงกัน แสดงให้เห็นว่าชนิดของสารเสริม (ยาปฏิชีวนะหรือสมุนไพรสูตรพู่ผี 1) ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของโภชนะในสูตรอาหารที่มีวัตถุดิบชนิดเดียวกันดังกล่าวข้างต้น สอดคล้องกับยุทธนา (2546) ที่รายงานการใช้ยาปฏิชีวนะ CSP (chlortetracycline + sulfadimidine + penicillin-g) 0.25% เปรียบเทียบกับการใช้สมุนไพรสูตรพู่ผี 1 0.25% ในอาหาร พบว่า มีแนวโน้มอัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารไม่แตกต่างกัน ตรงกับผลการทดลองของ สาริจน์ และคณะ (2547) ที่รายงานการเสริมขมิ้นชัน กระเทียม และฟ้าทะลายโจรระดับที่ต่างกันทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะผสม (colistin 120 ppm + CTC 200 ppm + tylan/sulfa 120 ppm) มีแนวโน้มดีกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ใช้ยาปฏิชีวนะ ขณะที่ เฟด็จและคณะ (2547) ได้รายงานการเปรียบเทียบการผสมยาปฏิชีวนะ (colistin และ halquinol) และสมุนไพร (Bicmix® ประกอบด้วย berberine 120 กรัม, glycyrrhizin และ flavonold 300 กรัม, gramibirines 120 กรัม, limonene 120 กรัม และ mixture of phenol 100 กรัม) ในอาหารของสุกรอนุบาล พบว่า สุกรที่ได้รับสมุนไพรมีประสิทธิภาพการใช้อาหารดีกว่ากลุ่มที่ได้รับยาฮาคินนอล (1.5 กับ 1.7) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) ส่วนอัตราการเจริญเติบโตของสุกรกลุ่มที่ได้รับสมุนไพรจะโตดีกว่ากลุ่มที่ได้รับ colistin

หรือฮาคินนอล (348.6, 344.1 และ 304.9 กรัม/วัน) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ผลของระดับหญ้าหวานต่อการย่อยได้ของสูตรอาหาร โภชนะต่างๆ ยูเรียไนโตรเจนในเลือด (BUN) และค่าชีวภาพ (BV)

จากผลการทดลองดังแสดงใน Table 6 พบว่าระดับของหญ้าหวานในอาหารมีผลต่อเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของสูตรอาหาร เปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของโปรตีน เปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของเยื่อใย เปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของเล้า และเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของไนโตรเจนฟรีแอกแทรกซ์ โดยเปอร์เซ็นต์ค่าดังกล่าวมีความแตกต่างกันสูง (มากกว่า 3%) ระหว่างระดับของหญ้าหวานแต่ละระดับ ส่วนเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของไขมัน ยูเรียไนโตรเจนในเลือด และค่าชีวภาพ พบว่าระดับของหญ้าหวานมีผลต่อเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของโภชนะดังกล่าวน้อย (ความแตกต่างน้อยกว่า 3%) ทั้งนี้อาจเนื่องจากความหวานของหญ้าหวานที่ระดับเหมาะสมจะทำให้การหลั่งเอ็นไซม์ดีขึ้น แต่ถ้าได้รับความหวานมากเกินไปอาจกระตุ้นให้การหลั่งของเอ็นไซม์ช่วยย่อยลดลง จึงส่งผลให้การย่อยได้ของสุกรที่ได้รับอาหารแต่ละสูตรมีความแตกต่างกัน จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าการใช้หญ้าหวานที่ระดับ 0.4% ในอาหารนั้นทำให้เปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของสูตรอาหาร การย่อยได้ของโปรตีน การย่อยได้ของเยื่อใย การย่อยได้ของเล้า และการย่อยได้ของไนโตรเจนฟรีแอกแทรกซ์สูงสุด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 91.04, 96.43, 69.48, 70.47 และ 94.07% ตาม

Table 6. Comparison of digestibility percentage of diet, nutrients, blood urea nitrogen (BUN) and biological value (BV) of pigs fed diet with different levels of Stevia.

Items	Stevia levels					Mean	SD
	0%	0.2%	0.4%	0.6%	0.8%		
Digestibility of diet	89.93	85.65	91.04	87.92	87.56	88.42	3.04
Digestibility of protein	95.73	93.54	96.43	93.79	93.47	94.59	1.73
Digestibility of fat	90.58	89.46	89.00	88.84	88.30	89.24	3.60
Digestibility of fiber	65.43	46.50	69.48	60.43	57.55	59.88	10.53
Digestibility of ash	64.69	50.11	70.47	61.14	57.50	60.78	10.51
Digestibility of nitrogen free extract	93.87	90.78	94.07	92.32	92.24	92.66	2.22
BUN (mg/100ml)	17.15	16.98	17.01	15.98	15.72	16.57	2.46
BV	63.75	64.31	64.26	66.19	65.79	64.86	4.06

Table 7. Comparison of digestibility percentage of diet, nutrients, blood urea nitrogen (BUN) and biological value (BV) of pigs fed diet with antibiotic or herbal formula PROVE1 and combined with Stevia levels.

Items	Supplement	Stevia levels					Mean	SD
		0%	0.2%	0.4%	0.6%	0.8%		
Digestibility of diet	Antibiotic	88.31	86.57	90.83	89.78	89.57	88.42	3.04
	PROVE 1	91.54	84.74	91.26	86.06	85.56		
Digestibility of protein	Antibiotic	95.00	94.63	96.50	94.81	93.84	94.59	1.73
	PROVE 1	96.47	92.45	96.37	92.76	93.09		
Digestibility of fat	Antibiotic	87.80	89.13	90.76	87.68	87.56	89.24	3.60
	PROVE 1	93.37	89.78	87.24	90.00	89.04		
Digestibility of fiber	Antibiotic	61.35	43.68	69.66	65.08	63.88	59.88	10.53
	PROVE 1	69.51	49.33	69.29	55.78	51.22		
Digestibility of ash	Antibiotic	56.47	52.99	68.17	63.86	64.59	60.78	10.51
	PROVE 1	72.90	47.23	72.76	58.42	50.41		
Digestibility of nitrogen free extract	Antibiotic	93.24	91.47	93.84	93.99	93.87	92.66	2.22
	PROVE 1	94.50	90.09	94.30	90.65	90.62		
BUN (mg/100 ml)	Antibiotic	19.02	17.56	16.42	14.43	14.92	16.57	2.46
	PROVE 1	15.27	16.39	17.59	17.54	16.52		
BV	Antibiotic	61.54	63.17	65.41	67.41	66.65	64.86	4.06
	PROVE 1	65.95	65.45	63.10	64.97	64.94		

ลำดับ ซึ่งใกล้เคียงกับสูตรอาหารที่ไม่เสริมหญ้าหวาน (เสริมหญ้าหวานที่ระดับ 0% ในอาหาร) และดีกว่าการเสริมหญ้าหวานบางระดับ ผลการทดลองดังกล่าวสอดคล้องกับ ยุทธนา และคณะ (2545) รายงานว่าลูกสุกรระยะดูคนม (อายุ 7-14 วัน) ที่เลี้ยงด้วยอาหารที่เสริมหญ้าหวานระดับ 0.2-0.4% ในอาหาร เป็นระดับที่เหมาะสมที่ช่วยกระตุ้นให้ลูกสุกรกินอาหารได้มากกว่าสูตรที่ใช้หญ้าหวาน 0 และ 0.6% ในอาหาร

ส่วนระยะหลังหย่านม (21-56 วัน) พบว่าลูกสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารที่เสริมหญ้าหวาน 0.4% ในอาหาร มีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าการเสริมหญ้าหวานระดับอื่นๆ เช่นกัน เช่นเดียวกับผลการทดลองของสมพร (2540) ที่รายงานว่าสุกรหลังหย่านมจะมีอัตราการเจริญเติบโตวันได้ดีที่สุดในกลุ่มที่เสริมหญ้าหวานระดับ 0.2 และ 0.6% ในอาหารและลดลงในกลุ่มที่ใช้หญ้าหวาน 0.8% ในอาหาร

อิทธิพลร่วมของการใช้ยาปฏิชีวนะหรือสมุนไพรสูตรพู่ผี่ 1 ร่วมกับหญ้าหวานระดับต่าง ๆ ต่อการย่อยได้ของสุกรอาหาร โภชนะต่าง ๆ ยูเรียไนโตรเจนและค่าชีวภาพ

จากผลการทดลองดังแสดงใน Table 7 พบว่า ชนิดของสารเสริม (ยาปฏิชีวนะหรือสมุนไพรสูตรพู่ผี่ 1) มีอิทธิพลร่วมกับระดับของหญ้าหวานในสุกรอาหารต่อการย่อยได้ของเถ้า เพราะมีเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างค่อนข้างสูง แต่ไม่มีผลต่อการย่อยได้ของสุกรอาหาร การย่อยได้ของโปรตีน การย่อยได้ของไขมัน การย่อยได้ของเยื่อใย การย่อยได้ของไนโตรเจนฟรีแอกแทรกซ์ ยูเรียไนโตรเจนในเลือด และค่าชีวภาพ เพราะมีค่าเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างค่อนข้างน้อย

สำหรับเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของเถ้า พบว่า สุกรอาหารที่ใช้สมุนไพรสูตรพู่ผี่ 1 ร่วมกับการเสริมหญ้าหวานระดับ 0 และ 0.4% ในอาหาร มีเปอร์เซ็นต์การย่อยได้สูงสุดคือ 72.90 และ 72.76% ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกับสุกรอาหารที่ใช้สมุนไพรสูตรพู่ผี่ 1 ร่วมกับหญ้าหวานระดับอื่น ๆ แต่มีค่าใกล้เคียงกับสุกรอาหารที่ใช้ยาปฏิชีวนะร่วมกับหญ้าหวานระดับ 0.4, 0.6 และ 0.8% (68.17, 63.86 และ 64.59% ตามลำดับ) แต่แตกต่างกันมากกับสุกรอาหารที่ใช้ยาปฏิชีวนะร่วมกับหญ้าหวานระดับอื่น ๆ

สรุป

ผลการทดลองครั้งนี้ พบว่า สามารถใช้สมุนไพรสูตรพู่ผี่ 1 ในระดับ 0.25% ในอาหารทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะ ascomix-s® ได้ที่ระดับ 0.2% ในอาหารสุกร ส่วนการใช้หญ้าหวานนั้นสามารถใช้ได้ในระดับ 0.4% ในอาหาร ซึ่งเป็นการให้ผลการทดลองดีกว่าการใช้หญ้าหวานระดับอื่น ๆ หรือเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ใช่หญ้าหวาน สำหรับอิทธิพลร่วมของการใช้ยาปฏิชีวนะ (ascomix-s®) หรือสมุนไพรสูตรพู่ผี่ 1 (PPOVE 1) ร่วมกับการเสริมหญ้าหวานระดับต่าง ๆ กัน พบว่าสามารถใช้ยาปฏิชีวนะร่วมกับการใช้หญ้าหวานที่ระดับ 0.4% ซึ่งมีผลต่อการย่อยได้ของสุกรอาหาร การย่อยได้ของไขมัน และการย่อยได้ของเถ้าดีกว่าการใช้หญ้าหวานระดับอื่น ๆ และสำหรับการย่อยได้ของโปรตีน และการย่อยได้ของเยื่อใยนั้น พบว่าให้ผลการทดลองที่ดีที่สุด มีค่าเท่ากับ 96.5 และ 69.66% ตามลำดับ ส่วนการใช้สมุนไพรสูตรพู่ผี่ 1 โดยไม่เสริมหญ้าหวานมีผลต่อการย่อยได้ของ

สุกรอาหารสูงสุด (91.54%) การย่อยได้ของเถ้าสูงสุด (72.90%) และการย่อยได้ของไนโตรเจนฟรีแอกแทรกซ์ (NFE) สูงสุด (94.50%) ส่วนการย่อยได้ของโปรตีนและการย่อยได้ของเยื่อใย สูงกว่าการใช้หญ้าหวานระดับอื่น ๆ แต่ใกล้เคียงกับการใช้หญ้าหวานที่ระดับ 0.4% ในอาหาร

กิตติกรรมประกาศ

ผู้จัดทำวิจัยขอขอบคุณโครงการวิจัยการใช้สมุนไพรในสุกร และห้องปฏิบัติการอาหารสัตว์ ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ให้การสนับสนุนสถานที่ อาหารสัตว์ และสุกรที่ใช้ในการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

- กัลยา วานิชย์บัญชา. 2546. การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล. กรุงเทพฯ: ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธมลวรรณ ส่วนอรุณสวัสดิ์. 2543. รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการ: กลไกการออกฤทธิ์ของสตีวิโอไซด์และส่วนสกัดหญ้าหวานต่อการลดระดับน้ำตาลกลูโคสในเลือดหนูที่เหนียวทำให้เป็นโรคเบาหวาน. กรุงเทพฯ: หมวดวิชาสัตววิทยา ภาควิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต.
- นันทวัน บุญประภัสร์ และอรนุช โชคชัยเจริญพร. 2542. สมุนไพร ไม้พื้นบ้าน (3). กรุงเทพฯ: บริษัท ประชาชน จำกัด.
- นิพนธ์ รัตนผล และมณีรัตน์ รัตนผล. 2545. การใช้ใบฝรั่งป้องกันโรคบิดในไก่เนื้อ. รายงานการประชุมวิชาการสมุนไพรไทย: โอกาสและทางเลือกใหม่ของอุตสาหกรรมผลิตสัตว์. ณ โรงแรมมารวยการ์เด็น จตุจักร กรุงเทพฯ. 24-25 ตุลาคม 2545. หน้า 224-232.
- เผด็จ ธรรมรักษ์ รชฎ ดันติเลิศเจริญ ญูวีร์ ประภัสร์สกุล และศักดิ์ชัย นาคพยนต์. 2547. การศึกษาเปรียบเทียบผลของการผสมยาปฏิชีวนะและสมุนไพร (Bicmix®) ในอาหาร ต่อปริมาณอาหารที่กินได้ อัตราการเจริญเติบโตและอัตราการตายในสุกรอนุบาล. รายงานการประชุมวิชาการสมุนไพรไทย: โอกาสและทางเลือกใหม่ของอุตสาหกรรมการผลิตสัตว์ ครั้งที่ 2 ณ โรงแรมสยามซิตี้

- กรุงเทพฯ. 15-16 มกราคม 2547. หน้า 118-124.
- พิมลรัตน์ เกตุสวัสดิ์สมควร และเล็ก รุ่งเรืองยิ่งยศ. 2546. ความปลอดภัยของหญ้าหวาน. จุลสารข้อมูลสมุนไพร. 20(4) : 11-19.
- ยุทธนา ศิริวัธนกุล. 2541. เอกสารคำสอนวิชาสถิติสำหรับการวิจัยทางเกษตร. สงขลา : ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ยุทธนา ศิริวัธนกุล. 2546. การผลิตเนื้อสุกรสมุนไพร : ปลอดภัยต่อผู้บริโภค. ใน เอกสารเผยแพร่งาน "ความรู้เพื่อชีวิต 10 ปี สัจจรได้". กรุงเทพฯ : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.). หน้า 26-29.
- ยุทธนา ศิริวัธนกุล สมพร เรืองรัมย์ อรุณพร อัจฉรัตน์ และสุธา วัฒนสิทธิ์. 2545. การใช้หญ้าหวานในอาหารลูกสุกรระยะคูดนมและหลังหย่านม. ว. สงขลานครินทร์ วทท. 25(1) : 19-27.
- เยวมาลย์ คำเจริญ. 2547. ยุคใหม่ของตัวอย่างในการเสริมยาสมุนไพรเป็นวัตถุดิบในอาหารสัตว์ในการผลิตสัตว์. รายงานการประชุมวิชาการสมุนไพรไทย : โอกาสและทางเลือกใหม่ของอุตสาหกรรมการผลิตสัตว์ ครั้งที่ 2 ณ โรงแรมสยามซิตี้ กรุงเทพฯ : 15-16 มกราคม 2547. หน้า 199-210.
- วิศิษฐ์ เกตุปัญญาพงศ์ ยุทธนา ศิริวัธนกุล อรุณพร อัจฉรัตน์ และวันวิสาข์ งามพ่องใส. 2543. ผลของใบฟ้าทะลายโจรและใบฝรั่งต่อการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารของลูกสุกรท้องร่วง. การประชุมวิชาการสัตวศาสตร์ ภาคใต้ ครั้งที่ 1 ณ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ สงขลา. 17-18 สิงหาคม 2543. หน้า 37-50.
- สมพร เรืองรัมย์. 2540. ผลของการเสริมหญ้าหวานในอาหารต่อปริมาณอาหารที่กิน การเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารของสุกรหลังหย่านม. ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- สาโรจน์ ศิริสันสนียกุล. 2541. หญ้าหวานสตีเวีย. ว.ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตร 25(139) : 160-163.
- สาโรจน์ คำเจริญ บังอร ศรีพานิชกุลชัย เยวมาลย์ คำเจริญ, คมกริช พิมพ์ภักดี และพิชญ์รัตน์ แสนไชยสุริยา. 2547. การศึกษาและการพัฒนาการผลิตและการใช้สมุนไพรกระเทียม ฟ้าทะลายโจร และขมิ้นชันทดแทนสารต้านจุลชีพและสารสังเคราะห์เพิ่มอาหารไก่และสุกร. รายงานการประชุมวิชาการสมุนไพรไทย : โอกาสและทางเลือกใหม่ของอุตสาหกรรมการผลิตสัตว์ ครั้งที่ 2. ณ โรงแรมสยามซิตี้ กรุงเทพฯ. 15-16 มกราคม 2547. หน้า 145-162.
- เสาวนิต คุประเสริฐ. 2537. บทปฏิบัติการการวิเคราะห์คุณภาพอาหารสัตว์. สงขลา : ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- อัมพวัน อภิสริยะกุล สุภมิตร ทีฆะชุนหเสถียร ดั่ง พุทธศุภร์จิระเดช มโนสร้อย นันทยา ธนะรัตน์ และอรัญญามโนสร้อย. 2543. การศึกษาและติดตามผลความปลอดภัยในการใช้สารสกัดหญ้าหวาน (*Stevia rebaudina* Bertoni) และน้ำมันหอมระเหยที่เติมสารสกัดหญ้าหวาน. เอกสารสัมมนาวิชาการเทคโนโลยีแผ่นดินไทย สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. หน้า 53-56.
- AOAC. 1990. Official Method of Analysis (15th ed.). Washington, D.C. : Association of Official Analysis Chemists, Inc.
- Bunyawong, S. 1988. Effect of stevioside on growth, fertility and histological changes of reproductive organs in hamsters. M.Sc. Thesis. Chulalongkorn University.
- Byrne, D. 2005. Food safety front and centre in new EU regulations. Feed & Livestock. 2(4) : 22-23.
- Koyama, E., Sakai, N., Otori, Y., Kitazawa, W., Izawa, O., Kakegawa, K., Fujino, A., and Ui, M. 2003. Absorption and metabolism of glycosidic sweeteners of stevia mixture and their glycone, steviol in rats and humans. J. Food and Chemical Toxicology. 41(6) : 875-883.
- NRC. 1998. Nutrient Requirements of Swine. Washington, D.C. : National Academy Press.
- Yamada, A., Ohgaki, S., Noda, T. and Shimizu, M. 1985. Chronic toxicity study of dietary stevia extracts in F344 rats. J. Food Hyg. Soc. Japan. 26(2) : 169-183.
- Ziggers, D. 2002. Growth promoting : antibiotics finished in the EU. Feed Tech. 6(3) : 8-9.