

การใช้หญ้าหวานในอาหารลูกสุกรระยะดูคนมและหลังหย่านม

ยุพธนา ศิริวัฒนกุล¹ สมพร เรืองรัมย์² อรุณพร อิฐรัตน์³ และ สุธา วัฒนสิทธิ์⁴

Abstract

Siriwathananukul, Y.¹, Ruengrum, S.², Itharat, A.³, and Watanasit, S.¹.

Use of stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) in suckling and weaned pig diets

Songklanakar J. Sci. Technol., 2003, 25(1) : 19-27

Four levels of stevia supplementation in the diet of suckling pigs with combination of two feeding methods in weaned pigs were studied. Twenty litters with nine piglets each were allocated to four groups and fed four dietary stevia supplementations (0, 0.2, 0.4 and 0.6%) from 7 days old to 21 days, weaning age. Two male weanlings of average weight of each litter were selected and allotted to one of two feeding methods, one male was fed basal diet 1 continuously while the other was fed by alternating basal diet 2 and basal diet 1 for 35 days of experiment, according to the split plot in randomized complete block design.

The results showed that piglets fed with 0.2 and 0.4% stevia in suckling diets had double daily feed intake compared to those fed 0% stevia in the diet (12.36 vs 5.93 g/d), but this difference was not statistically

¹Department of Animal Science, Faculty of Natural Resources, ³Department of Pharmacognosy and Pharmaceutical Botany, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla, 90112, ²International Lab. Co., 39/2 Moo 6, Boromrajchonanee Rd, Talingchan, Bangkok 10170 Thailand.

¹Ph.D. (Anim. Sci. and Anim. Nutr.), ⁴วท.ม. (สัตวศาสตร์) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ³ ภ.ม. (เภสัชเวท) รองศาสตราจารย์ ภาควิชาเภสัชเวทและเภสัชพฤกษศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90112 ²วท.ม. (สัตวศาสตร์) บริษัทแลบอินเตอร์ จำกัด 39/2 หมู่ 6 อ.บรมราชชนนี เขตคลองสาน กรุงเทพฯ 10170

Corresponding e-mail : syuthana@ratree.psu.ac.th

รับต้นฉบับ 17 กรกฎาคม 2545 รับลงพิมพ์ 2 ตุลาคม 2545

significant ($P>0.05$). The daily feed intake and average daily gain decreased when suckling pigs were fed with 0.6% stevia in the diet. Continuous or alternating feeding had no effect ($P>0.05$) on feed intake and growth performance of weaned pigs (aged 21-56 days) fed with various levels of stevia supplementation in the diets. However, daily feed intake of weaned pigs fed with 0.4% stevia (748 g/d) was significantly ($P<0.01$) higher than that of pigs fed with 0, 0.2 and 0.6% stevia in the diets (617, 649 and 589 g/d, respectively). Average daily gain followed the same pattern (507 vs 419, 455 and 401 g/d, respectively, $P<0.01$). Moreover, although feed cost per gain of piglets fed with 0.2 and 0.4% stevia in the diets were higher, the income was higher than those fed with 0% stevia in the diet.

Key words : stevia, piglet, suckling and weaned diets

บทคัดย่อ

ยุทธนา สิริวัฒนกุล สมพร เรืองรัมย์ อรุณพร อิฐรัตน์ และ สุชา วัฒนสิทธิ์

การใช้หญ้าหวานในอาหารลูกสุกรระยะดูดนมและหลังหย่านม

ว. สงขลานครินทร์ วทท. 2546 25(1) : 19-27

การศึกษาการใช้หญ้าหวาน 4 ระดับในสูตรอาหารลูกสุกรระยะดูดนม ร่วมกับการให้อาหาร 2 วิธี ในระยะหลังหย่านม วางแผนการทดลองแบบสปลิตพล็อตสุ่มภายในบล็อก ประกอบด้วย ระดับหญ้าหวาน 4 ระดับ ในสูตรอาหาร คือ 0, 0.2, 0.4 และ 0.6% เลี้ยงลูกสุกรตั้งแต่อายุ 7 วัน ไปจนกระทั่งหย่านมที่อายุ 21 วัน ด้วยอาหารผสมหญ้าหวานระดับละ 5 ครอก ๆ ละ 9 ตัว เมื่อหย่านมแล้วคัดเลือกลูกสุกรเพศผู้ที่มีน้ำหนักเฉลี่ยของแต่ละครอกมารอกละ 2 ตัว ให้ได้รับวิธีการให้อาหาร 2 วิธี โดยตัวหนึ่งให้กินอาหารแบบไม่สลัสูตรอาหาร (กินสูตรมาตรฐาน 1) และอีกตัวหนึ่งให้กินแบบสลัสูตรอาหาร (กินสูตรมาตรฐาน 2 สลับกับสูตรมาตรฐาน 1) เป็นเวลา 35 วัน

ผลการทดลองพบว่า ในช่วงระยะดูดนมแม่ (อายุ 7-21 วัน) ลูกสุกรมีแนวโน้มว่าชอบกินอาหารผสมหญ้าหวาน 0.2 และ 0.4% (12.36 กรัม/วัน) เป็น 2 เท่าของอาหารที่เสริมหญ้าหวาน 0% (5.93 กรัม/วัน) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) และมีแนวโน้มว่าอัตราการเจริญเติบโตอันสูงกว่าการเสริมหญ้าหวาน 0 และ 0.6% แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) การเสริมหญ้าหวาน 0.6% ในสูตรอาหารทำให้การกินอาหารและการเจริญเติบโตลดลง นอกจากนี้ พบว่าถึงแม้ต้นทุนค่าอาหารจากการเสริมหญ้าหวาน 0.2% จะเพิ่มขึ้นแต่ยังต่ำกว่ารายได้จากน้ำหนักลูกสุกรที่เพิ่มขึ้น สำหรับผลการทดลองในระยะหลังหย่านม (อายุ 21-56 วัน) พบว่า การไม่สลั และการสลัสูตรอาหารไม่มีผลต่อการกินอาหารและการเจริญเติบโตของลูกสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารที่ผสมหญ้าหวานระดับต่าง ๆ ($P>0.05$) แต่เมื่อพิจารณาในระดับหญ้าหวานที่ผสมในอาหารลูกสุกรหลังหย่านมพบว่า ลูกสุกรชอบกินอาหารที่ผสมหญ้าหวาน 0.4% (748 กรัม/วัน) มากกว่าที่ผสมหญ้าหวาน 0, 0.2 และ 0.6% (617, 649 และ 589 กรัม/วัน ตามลำดับ) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) และมีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) (507 เทียบกับ 419, 455 และ 401 กรัม/วัน ตามลำดับ) นอกจากนี้ยังพบว่าแม้ต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่มขึ้นสูงขึ้น แต่รายได้จากการจำหน่ายลูกสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารที่ผสมหญ้าหวาน 0.2 และ 0.4% สูงกว่าต้นทุนอาหารที่เพิ่มขึ้นและสูงกว่ากลุ่มที่ไม่เสริมหญ้าหวาน

ในการประกอบสูตรอาหารนอกจากต้องคำนึงถึงคุณค่าทางโภชนาการแล้ว ยังต้องคำนึงถึงความน่ากินของอาหารซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อปริมาณอาหารที่กินได้ด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งลูกสุกรที่เริ่มหัดกินอาหาร มัก

ประสบปัญหา กินอาหารได้น้อย ทั้งนี้เนื่องจากความไม่คุ้นเคยเหมือนกับการกินน้ำนมแม่ นอกจากนี้การเปลี่ยนสูตรอาหารมักทำให้ลูกสุกรกินอาหารน้อยลง จึงได้มีการกระตุ้นให้ลูกสุกรกินอาหารให้มากขึ้น โดยการเสริม

สารให้กลิ่นและสารเพิ่มรสชาติในสูตรอาหาร ลูกสุกรจะตอบสนองกินอาหารเพิ่มขึ้นถ้าอาหารมีรสหวาน (นวลจันทร์ และอุทัย, 2535; Aumaitre, 1980) และจะกินอาหารลดลงถ้าอาหารมีรสขม (Cheeke, 1980) นอกจากนี้ยังพบว่าสุกรมีต่อมรับรส (tastebud) ประมาณ 15,000 ต่อม ขณะที่ไก่มีเพียง 24 ต่อม ส่วนลูกโคมีถึง 25,000 ต่อม (Leibetseder, 1980) โดยต่อมที่ตอบสนองต่อรสหวานจะอยู่ที่ปลายลิ้น สารที่ให้รสหวาน เช่น ซัณฑสกร น้ำตาล อัลทอซอส์ และกรดแอมิโน เป็นต้น จะมีกลุ่มของไฮดรอกซี (hydroxy group) ที่ทำให้เกิดรสหวานในสารเหล่านี้ (รุ่งชัย, 2538) Merory (1968) และ Bradley (1980) กล่าวว่า สารเพิ่มความน่ากินในอาหารสัตว์มีทั้งที่เป็นสารสังเคราะห์และสารธรรมชาติ Zivkovic และคณะ (1980) ได้ทดลองเสริมสารสังเคราะห์ที่ให้กลิ่นและรสหวานที่มีชื่อทางการค้าว่า SFN₀₂, SUM₁₀ และ PN36 ในอาหารลูกสุกรระยะดูนมแม่พบว่าทำให้ลูกสุกรกินอาหารเพิ่มมากขึ้นกว่าการไม่เสริมสารเพิ่มความน่ากินในสูตรอาหาร แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) สำหรับการให้สารธรรมชาติ เช่น น้ำตาลทราย และกากน้ำตาลในสูตรอาหารมีมานานแล้ว แต่มักประสบปัญหาเรื่องแมลงวันมาตอมอาหารหรือปัญหาเชื้อจุลินทรีย์ในกากน้ำตาลที่เสียทำให้ลูกสุกรท้องร่วงได้

หญ้าหวานมีชื่อสามัญว่า Stevia และมีชื่อพฤกษศาสตร์ว่า *Stevia rebaudiana* เป็นพืชที่ให้รสหวานตามธรรมชาติ (นันทวัน, 2529) มีแหล่งกำเนิดอยู่ในประเทศปารากวัย และบราซิล นำมาปลูกในประเทศไทยที่นิคมสร้างตนเองเทพา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา เมื่อปี พ.ศ. 2518 ปัจจุบันในจังหวัดสงขลาไม่มีปลูกแล้ว แต่จะไปปลูกในภาคเหนือแถวจังหวัดเชียงใหม่ (พิชัยและคณะ, 2525 ;

วีระสิงห์, 2526) หญ้าหวานสามารถหาซื้อได้ตามร้านขายยาสมุนไพรบางแห่ง โดยเฉพาะที่ตลาดสดในอำเภอเมืองจังหวัดเชียงใหม่ และที่อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ในราคากิโลกรัมละ 250-300 บาท สำหรับสารหวานที่ได้จากหญ้าหวานมีชื่อว่า สตีวิโอไซด์ (stevioside) มีความหวานกว่าน้ำตาลทรายถึง 300 เท่า (วันดี, 2526) ไม่มีกลิ่นและละลายน้ำได้ดี (Moseting *et al.*, 1963) มีโครงสร้างของกลูโคส 3 หน่วย โดยอยู่ในรูปของสตีวิโอไซด์และสตีวียอล (ไมตรีและคณะ, 2540; Buckingham, 1994) และพบว่า ไม่เป็นอันตรายเมื่อได้ทดลองในกระต่ายและหนู (วีระชัย, 2525) ด้วยเหตุนี้การทดลองครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับของการเสริมหญ้าหวานที่เหมาะสมในอาหารที่มีผลต่อการกิน การเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารของลูกสุกรระยะดูนม และหลังหย่านมเมื่อมีการเลี้ยงด้วยสูตรอาหารสูตรเดียวและเมื่อมีการสลับเปลี่ยนสูตรอาหาร

วิธีการทดลอง

หญ้าหวานและอาหารทดลอง

ใบหญ้าหวานตากแห้งที่ใช้ทดลองนำมาจากรั้วราชวดี อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ นำมาอบแห้งที่อุณหภูมิ 50°C เป็นเวลานาน 48 ชั่วโมง และบดละเอียดด้วยตะแกรงเบอร์ 0.12 มม. ได้หญ้าหวานบดแห้งราคากิโลกรัมละ 250 บาท นำไปวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีดังแสดงใน Table 1 สำหรับอาหารทดลองประกอบด้วยอาหารมาตรฐาน 2 สูตร โดยสูตรที่ 1 ใช้ปลายข้าวเป็นหลักและสูตรที่ 2 ใช้ข้าวโพดเป็นหลัก (Table 2) โดยคำนวณให้มีโภชนะต่างๆ ตามความต้องการของลูกสุกรดู

Table 1. Chemical composition of stevia.

| Composition | % as dry matter basis | Composition | % as dry matter basis |
|---------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| Dry matter | 91.65 | Nitrogen free extract | 58.52 |
| Crude protein | 15.37 | Calcium | 0.63 |
| Crude fiber | 13.56 | Phosphorus | 0.24 |
| Ether extract | 4.07 | Gross energy (kcal/kg.) | 4,977 |
| Ash | 8.48 | | |

Table 2. Composition of basal diets for suckling and weaned pigs.

| Ingredients, kg. | Basal diet 1 | Basal diet 2 |
|-------------------------------------|--------------|--------------|
| Broken rice | 40.00 | 20.00 |
| Corn meal | 19.00 | 38.93 |
| Fish meal (55% CP) | 9.40 | 9.40 |
| Soybean meal (44% CP) | 13.50 | 10.55 |
| Fullfat soybean meal | 10.00 | 13.00 |
| L-lysine | 0.30 | 0.30 |
| Threonine | - | 0.01 |
| Skim milk powder | 6.00 | 6.00 |
| Antibiotic ¹ | 0.60 | 0.60 |
| Calcium carbonate | 0.70 | 0.71 |
| Vitamin-mineral premix ² | 0.50 | 0.50 |
| Total | 100 | 100 |
| Price, Baht/kg. | 12.68 | 12.22 |

Note : 1. Each kg contains aurofac 167 g. and CSP (chlor-tetracycline + sulfadimidine + penicillin-G) 833 g.
2. Each kg contains vit.A 800,000 IU, vit. D 80,000 IU, vit.E 3,000 IU, vit. K 700 mg., vit. B₁ 100 mg., vit. B₂ 1,000 mg., pantothenic acid 5,000 mg., niacin 7,500 mg., choline chloride 27,000 mg., vit. B₆ 100 mg., vit.B₁₂ 5 mg., biotin 16 mg., folic acid 33 mg., Fe 80 g., Zn 110 g., Cu 11 g., Mn 22 g., I 0.22 g., Se 180 g. and santonin 0.5 g.

นมและหลังหย่านมตามที่ ARC (1981) แนะนำผลการวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของสูตรอาหารมาตรฐานได้แสดงใน Table 3

แผนการทดลองและการจัดการ

วางแผนการทดลองแบบสปลิตพล็อตที่สุ่มภายในบล็อก (Split plot in randomized complete block design) ประกอบด้วยปัจจัยหลักคือ ระดับหญ้าหวานในอาหารลูกสุกร 4 ระดับ และปัจจัยรองคือวิธีการให้อาหาร 2 วิธี โดยจัดการทดลองเป็น 2 ระยะคือ

1. ระยะดูนม ใช้ลูกสุกร 3 สายพันธุ์ที่กำลังดูนมแม่จำนวน 20 ครอกๆ ละ 9 ตัว (เพศผู้ 5 ตัว และเพศเมีย 4 ตัว) สุ่มแบ่งลูกสุกรออกเป็น 4 กลุ่ม (treatment) กลุ่มละ 5 ครอก (block) ให้ลูกสุกรแต่ละกลุ่มกิน

อาหารสูตรมาตรฐาน 1 ที่ผสมหญ้าหวาน 4 ระดับ ตั้งแต่ อายุ 7 วัน ไปจนกระทั่งหย่านมเมื่ออายุ 21 วัน โดยจัดให้ลูกสุกรแต่ละกลุ่มกินอาหารดังนี้

- กลุ่มที่ 1 กินอาหารสูตรมาตรฐาน 1 (ไม่ผสมหญ้าหวาน)
- กลุ่มที่ 2 กินอาหารสูตรมาตรฐาน 1 + หญ้าหวาน 0.2%
- กลุ่มที่ 3 กินอาหารสูตรมาตรฐาน 1 + หญ้าหวาน 0.4%
- กลุ่มที่ 4 กินอาหารสูตรมาตรฐาน 1 + หญ้าหวาน 0.6%

2. ระยะหลังหย่านม เมื่อลูกสุกรอายุ 21 วัน จะทำการหย่านมแล้วคัดเลือกลูกสุกรเพศผู้ในแต่ละครอกที่มีน้ำหนักใกล้เคียงกับน้ำหนักเฉลี่ยของแต่ละครอกมาครอกละ 2 ตัว รวมเป็นลูกสุกรทั้งสิ้น 40 ตัว สุ่มแบ่งลูกสุกร 2 ตัว ที่คัดเลือกได้ในแต่ละครอกให้กินอาหาร 2 วิธี โดยตัวหนึ่งให้กินอาหารแบบไม่สลับสูตรอาหาร (กินอาหารสูตรมาตรฐาน 1 ที่ผสมหญ้าหวานระดับเดิม ตลอดการทดลอง) และอีกตัวหนึ่งจะให้กินอาหารแบบสลับสูตรอาหาร (กินอาหารสูตรมาตรฐาน 2 สลับกับอาหารสูตรมาตรฐาน 1 สูตรละ 7-14 วัน โดยลูกสุกรแต่ละตัวยังคงกินอาหารที่ผสมหญ้าหวานระดับเดิม) ลูกสุกรแต่ละตัวจะเลี้ยงในกรงขังเดี่ยวเป็นเวลา 35 วัน ก็สิ้นสุดการทดลอง

ทำการจดบันทึกปริมาณอาหารที่กินและน้ำหนักลูกสุกรที่เพิ่มขึ้นในแต่ละสัปดาห์ นำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วยวิธี Analysis of variance และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT) ตามรายงานของ ยุทธนา (2541) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป IRRISTAT (Gomez et al., 1992)

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ระยะดูนม

จากการทดลองให้ลูกสุกรกินอาหารตั้งแต่อายุ 7 วัน จนกระทั่งหย่านมที่อายุ 21 วัน พบว่า ในสัปดาห์แรกลูกสุกรจะกินอาหารน้อยมาก เนื่องจากอยู่ในช่วงที่ยังกินน้ำนมแม่เป็นหลัก แต่ลูกสุกรจะเริ่มกินอาหารที่เสริมหญ้าหวานได้เร็วกว่า โดยลูกสุกรที่กินอาหารที่เสริมหญ้าหวาน 0.2 และ 0.4% จะกินอาหารต่อวันเป็น 2 เท่า (12.36 กรัม/

Table 3. Chemical analysis of basal diets for suckling and weaned pigs.

| Nutrient, % | Computation ¹ (as-fed basis) | | Analysis (as-fed basis) | |
|---------------------------------|---|--------|-------------------------|--------|
| | Diet 1 | Diet 2 | Diet 1 | Diet 2 |
| Moisture | - | - | 11.52 | 10.67 |
| Protein | 22.04 | 22.06 | 21.45 | 21.74 |
| Fat | 3.74 | 4.57 | 2.70 | 3.68 |
| Fiber | 2.33 | 2.56 | 2.45 | 2.96 |
| Ash | - | - | 5.47 | 6.20 |
| Calcium | 0.89 | 0.88 | 1.15 | 1.31 |
| Available phosphorus | 0.46 | 0.48 | - | - |
| Total phosphorus | - | - | 0.59 | 0.66 |
| Lysine | 1.47 | 1.46 | - | - |
| Methionine + cystine | 0.73 | 0.73 | - | - |
| Threonine | 0.85 | 0.85 | - | - |
| Tryptophan | 0.29 | 0.28 | - | - |
| Metabolizable energy (kcal/kg.) | 3,256 | 3,216 | - | - |
| Gross energy (kcal/kg.) | - | - | 3,943 | 4,026 |

Note : 1. Data sources of chemical composition of feedstuff using for computation based on Siriwithananukul (1989).

Table 4. Feed intake and growth performance of piglets fed diets supplemented with stevia.

| Items | Level of stevia (%) | | | | Average | SE |
|---|---------------------|--------|--------|--------|---------|-------|
| | 0 | 0.2 | 0.4 | 0.6 | | |
| Sow number, head | 5 | 5 | 5 | 5 | - | - |
| Piglet number, head | 45 | 45 | 45 | 45 | - | - |
| Initial weight at 7 days old, kg. ^{ns} | 2.60 | 2.44 | 2.43 | 2.62 | 2.52 | 0.16 |
| Final weight at 21 days old, kg. ^{ns} | 5.26 | 5.48 | 5.15 | 5.14 | 5.26 | 0.31 |
| Average daily gain, g/d ^{ns} | 190.00 | 216.85 | 194.29 | 180.00 | 195.29 | 17.38 |
| Average daily gain percentage, % | 100 | 114 | 102 | 95 | 103 | - |
| Daily feed intake, g/d/head ^{ns} | 5.93 | 12.36 | 12.36 | 10.78 | 10.36 | 2.17 |
| Daily feed intake percentage, % | 100 | 208 | 208 | 181 | 174 | - |
| Feed cost per kilogram, Baht | 12.68 | 13.18 | 13.68 | 14.18 | 13.43 | - |
| Feed cost per weight gain, Baht/kg. | 0.43 | 0.79 | 0.85 | 0.88 | 0.74 | - |
| Feed cost between 7-21 days, Baht/head | 1.14 | 2.40 | 2.72 | 2.22 | 2.12 | - |
| Income of weight gain between 7-21 days, Baht/head ¹ | 399 | 456 | 408 | 378 | 410 | - |

Note : ns = means within row are not significantly different (P>0.05) ; 1 = live piglet price is 150 Baht/kg.

วัน) ของลูกสุกรที่กินอาหารที่ไม่เสริมหญ้าหวาน (5.93 (Table 4) แสดงให้เห็นว่าการเสริมหญ้าหวาน 0.2 และ กรัม/วัน) แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) 0.4 % ในอาหารเป็นระดับที่เหมาะสมที่ช่วยกระตุ้นให้ลูก

สุกรกินอาหารเป็นเร็วขึ้น และกินได้มากกว่าสูตรอื่นๆ สอดคล้องกับ Panaiotov และคณะ (1978), Hellekant (1980), Beaver (1994) และ ยุทธนาและสมเกียรติ (2542) รายงานว่าลูกสุกรจะชอบกินอาหารที่มีรสหวาน เพราะรสหวานช่วยกระตุ้นให้ลูกสุกรกินอาหารได้มากกว่าอาหารที่มีรสขม แต่กรณีนี้ที่เสริมหญ้าหวานมากเกินไป (0.6%) จะมีผลให้ลูกสุกรกินอาหารลดลงเพราะจะทำให้อาหารมีรสขมสอดคล้องกับไมตรีและคณะ (2540) รายงานว่า ความเข้มข้นของสารหวานในหญ้าหวาน (stevioside) ถ้ามีระดับสูงเกินไปจะทำให้มีรสขม สำหรับ อัตราการเจริญเติบโตของลูกสุกรพบว่าลูกสุกรที่กินอาหารที่เสริมหญ้าหวาน 0.2 และ 0.4% มีแนวโน้มว่าอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าลูกสุกรที่กินอาหารที่ไม่เสริมหญ้าหวาน หรือเสริมหญ้าหวาน 0.6% แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) นอกจากนี้พบว่าลูกสุกรที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่เสริมหญ้าหวานจะมีต้นทุนค่าอาหารสูงกว่าสูตรอาหารที่ไม่เสริมหญ้าหวาน แต่เมื่อเปรียบเทียบจากรายได้ของน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นระหว่างอายุ 7-21 วัน โดยจำหน่าย กิโลกรัมละ 150 บาท พบว่า รายได้ของน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของลูกสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารที่เสริมหญ้าหวาน 0.2 และ 0.4% มากกว่าลูกสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารที่ไม่เสริมหญ้าหวาน หรือเสริมหญ้าหวาน 0.6% ซึ่งรายได้ที่แตกต่างนี้มากกว่าความแตกต่างของต้นทุนค่าอาหารระหว่างอายุ 7-21 วันของลูกสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารที่ไม่เสริมหญ้าหวาน หรือเสริมหญ้าหวาน 0.6% ดังแสดงใน Table 4

ระยะหลังหย่านม

จากผลการทดลองสลับสูตรอาหารในการเลี้ยงลูกสุกรหลังหย่านมตั้งแต่อายุ 21-56 วัน ด้วยอาหารที่เสริมหญ้าหวานระดับต่างๆ ดังแสดงใน Table 5 พบว่าลูกสุกรที่กินอาหารแบบไม่สลับสูตรและกินอาหารแบบสลับสูตรมีอัตราการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กินต่อวัน และประสิทธิภาพการใช้อาหารไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ทุกระดับของการเสริมหญ้าหวานในสูตรอาหาร แสดงว่ารสชาติของสูตรอาหารมาตรฐาน 1 (ปลายข้าวเป็นหลัก) และสูตรอาหารมาตรฐาน 2 (ข้าวโพดเป็นหลัก) ไม่มีความแตกต่างกันจนทำให้ลูกสุกรต้องปรับตัวในการกินอาหารเมื่อมีการสลับสูตรอาหาร แต่เมื่อพิจารณา

การเสริมหญ้าหวานลงในอาหารทั้ง 4 สูตร พบว่า ลูกสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารที่เสริมหญ้าหวาน 0.4 % มีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าลูกสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารที่เสริมหญ้าหวาน 0.2, 0 และ 0.6% ตามลำดับ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ ยุทธนา และ สมเกียรติ (2542) และ Gatel และ Guion (1990) รายงานว่า การเสริมสารเพิ่มความนำกินในอาหารจะทำให้ลูกสุกรมีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าลูกสุกรที่ได้รับอาหารที่ไม่มีการเสริมสารเพิ่มความนำกิน และถ้าเสริมสารเพิ่มความนำกินที่มีรสหวานที่ระดับเหมาะสมจะทำให้ลูกสุกรกินอาหารได้มากกว่าสูตรอื่นๆ ทำให้อัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าสูตรอื่นๆ ซึ่งสอดคล้องกับ Beaver (1994) รายงานว่าลูกสุกรชอบกินอาหารที่มีรสหวาน แต่ถ้าเสริมหญ้าหวานมากเกินไปเหมือนสูตรอาหารที่เสริมหญ้าหวาน 0.6% จะทำให้อาหารมีรสขมทำให้ลูกสุกรกินอาหารลดลง การเจริญเติบโตก็ต่ำลง

สำหรับปริมาณอาหารที่กินต่อวันพบว่า การเสริมหญ้าหวาน 0.4% ในอาหารกระตุ้นให้ลูกสุกรกินอาหารมากกว่าการเสริมหญ้าหวาน 0, 0.2 และ 0.6% ในอาหาร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) โดยมากกว่าสูตรอาหารที่ไม่เสริมหญ้าหวานถึง 21% ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Panaiotov และคณะ (1978), Hellekant (1980) และ ยุทธนา และสมเกียรติ (2542) รายงานว่าลูกสุกรจะชอบกินอาหารที่มีรสหวาน ขณะที่สูตรอาหารที่เสริมหญ้าหวาน 0.6% ซึ่งสูงเกินไปทำให้อาหารมีรสขม ลูกสุกรจึงกินอาหารน้อยลง สอดคล้องกับรายงานของ Cheeke (1980) และไมตรี และคณะ (2540) ที่กล่าวว่าลูกสุกรกินอาหารลดลงถ้าอาหารมีรสขม และการเสริมหญ้าหวานที่มากเกินไปจะทำให้อาหารมีรสขม นอกจากนี้พบว่าประสิทธิภาพการใช้อาหารของลูกสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

จากผลการทดลองดังแสดงใน Table 5 พบว่า สูตรอาหารที่ผสมหญ้าหวานทุกสูตรจะมีต้นทุนค่าอาหารสูงกว่าสูตรอาหารที่ไม่เสริมหญ้าหวาน และเมื่อพิจารณาด้านต้นทุนค่าอาหารในช่วงทดลอง 21-56 วัน พบว่า สูตรอาหารที่เสริมหญ้าหวาน 0.4% มีต้นทุนสูงกว่าสูตรอาหารที่ไม่เสริมหญ้าหวาน 83 บาท/ตัว แต่เมื่อพิจารณารายได้จาก

Table 5. Feed intake and growth performance of weaned pigs fed diet supplemented with stevia and type of feeding (21-56 days old).

| Items | Level of stevia, % | 0 ^{ns} | 0.2 ^{ns} | 0.4 ^{ns} | 0.6 ^{ns} | Average ^{ns} | SE |
|--|---------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|------|
| | Type of feeding | | | | | | |
| Pig number, head | Continuous | 5 | 5 | 5 | 5 | - | - |
| | Alternating | 5 | 5 | 5 | 5 | - | - |
| | Total | 10 | 10 | 10 | 10 | - | - |
| Initial weight at 21 days old, kg. | Continuous ^{ns} | 5.50 | 5.40 | 5.10 | 4.98 | 5.24 | 0.32 |
| | Alternating ^{ns} | 5.53 | 5.28 | 5.12 | 5.06 | 5.20 | 0.33 |
| | Average ^{ns} | 5.43 | 5.34 | 5.11 | 5.02 | 5.22 | 0.23 |
| Final weight at 56 days old, kg. | Continuous | 19.88 ^b | 21.15 ^{ab} | 23.44 ^a | 18.77 ^b | 20.81 | 0.23 |
| | Alternating | 20.30 ^{ab} | 21.36 ^{ab} | 22.31 ^a | 19.37 ^b | 20.84 | 1.05 |
| | Average | 20.09 ^{bc} | 21.26 ^{ab} | 22.88 ^a | 19.07 ^c | 20.82 | 0.67 |
| Average daily gain, g/d | Continuous | 411 ^b | 450 ^b | 524 ^a | 394 ^b | 445 | 29 |
| | Alternating | 427 ^b | 459 ^{ab} | 491 ^a | 409 ^b | 447 | 21 |
| | Average | 419 ^{bc} | 455 ^b | 507 ^a | 401 ^c | 446 | 18 |
| | Percentage, % | 100 | 109 | 121 | 96 | - | - |
| Daily feed intake, g/d | Continuous | 605 ^b | 651 ^b | 787 ^a | 582 ^b | 656 | 44 |
| | Alternating | 629 ^{ab} | 647 ^{ab} | 708 ^a | 597 ^b | 645 | 34 |
| | Average | 617 ^b | 649 ^b | 748 ^a | 589 ^b | 651 | 27 |
| Daily feed intake percentage | Continuous | 100 | 108 | 130 | 96 | 109 | - |
| | Alternating | 100 | 103 | 113 | 95 | 103 | - |
| | Average | 100 | 105 | 121 | 96 | 106 | - |
| Feed conversion ratio | Continuous ^{ns} | 1.48 | 1.45 | 1.50 | 1.48 | 1.48 | 0.04 |
| | Alternating ^{ns} | 1.47 | 1.41 | 1.44 | 1.46 | 1.45 | 0.05 |
| | Average | 1.48 | 1.43 | 1.47 | 1.47 | 1.46 | 0.03 |
| Feed cost per weight gain, Baht/kg | Continuous | 18.77 | 19.11 | 20.52 | 20.99 | 19.85 | 0.67 |
| | Alternating | 18.21 | 18.17 | 19.30 | 20.28 | 18.99 | 0.79 |
| | Average | 18.49 | 18.64 | 19.91 | 20.3 | 19.42 | 0.53 |
| Feed cost between 21-56 days old, Baht/head | Average | 271 | 297 | 354 | 290 | - | - |
| | Profit and loss | 0 | -26 | -83 | -19 | - | - |
| Income of weight gain between 21-56 days old, Baht/head ¹ | Average | 1026 | 1114 | 1144 | 984 | - | - |
| | Profit and loss | 0 | +88 | +118 | -42 | - | - |

Note : a, b and c = means within row with different superscripts differ significantly (P<0.01)

ns = means within column in the same item or means within row are not significantly different (P>0.05)

1 = live weaned pig price is 70 Baht/kg.

น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของลูกสุกรในช่วงทดลอง 21-56 วัน โดยอาหารที่เสริมหญ้าหวาน 0.4% ขายได้สูงกว่าลูกสุกรที่จำหน่ายกิโลกรัมละ 70 บาท พบว่า ลูกสุกรที่เลี้ยงด้วยเลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่ไม่เสริมหญ้าหวาน ประมาณ 118

บาท/ตัว อย่างไรก็ตามความแตกต่างของรายได้เพิ่มขึ้นอยู่กับราคาซื้อขายสุกร

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองเสริมหญ้าหวานในอาหารลูกสุกรระยะดูดนมและหลังหย่านมพบว่า ในช่วงระยะดูดนมอายุ 7-21 วัน การเสริมหญ้าหวาน 0.2% ในอาหารมีแนวโน้มทำให้ลูกสุกรกินอาหารมากขึ้น มีแนวโน้มว่าอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าลูกสุกรที่กินอาหารที่ไม่เสริมหญ้าหวานหรือเสริมหญ้าหวาน 0.4 และ 0.6% แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) และในช่วงระยะหลังหย่านมอายุ 21-56 วัน พบว่า ลูกสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารที่เสริมหญ้าหวาน 0.4% มีอัตราการเจริญเติบโตและปริมาณอาหารที่กินต่อวันสูงกว่าลูกสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารที่ไม่เสริมหรือเสริมหญ้าหวาน 0.2 และ 0.6% ในอาหาร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) แต่มีประสิทธิภาพการใช้อาหารไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) และผลการให้อาหารแบบไม่สลับสูตรและสลับสูตรอาหารในทุกระดับของการเสริมหญ้าหวานในอาหารลูกสุกรหลังหย่านมไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) นอกจากนี้พบว่าถึงแม้ว่าต้นทุนค่าอาหารจะสูงขึ้น เมื่อมีการเสริมหญ้าหวานที่ระดับ 0.2% ในช่วงระยะดูดนมและ 0.4% ในช่วงระยะหลังหย่านมก็ตาม แต่รายได้ที่เพิ่มขึ้นจากการขายลูกสุกรจะสูงกว่าการไม่เสริมหญ้าหวานในสูตรอาหารทั้งนี้ขึ้นอยู่กับราคาสุกรที่ขายต่อกิโลกรัมด้วย

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้ทำวิจัยขอขอบพระคุณบริษัทไทยดีฟาร์ม จำกัด ที่ให้การสนับสนุน สถานที่ อาหารสัตว์ และสุกรที่ใช้ในการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

นवलจันทร์ พารักษา และ อุทัย คันโธ. 2535. ผลของการเสริมสารให้กลิ่นต่อสมรรถภาพการผลิตของลูกสุกรหย่านม. รายงานการประชุมทางวิชาการครั้งที่ 30 มหาวิทยาลัย

เกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร. 29 มกราคม - 1 กุมภาพันธ์ 2535 หน้า 107-112.

นันทวัน บุญยะประภัสร์. 2529. สารหวานจากพืช. จุลสารข้อมูลสมุนไพร 4 : 1-25.

พิชัย สราญรมย์ สมพงษ์ ชวดเมืองปัก วีระชัย อินทรพานิช ยรรยง เหตานุรักษ์ และ วรวรรณ กิจกรรม. 2525. หญ้าหวาน. ว.ข่าวสารเกษตรศาสตร์ 27 : 38-53.

ไมตรี สุทธิจิตต์ อัมพวัน อภิสริยะกุล และ รวีวรรณ พัชรนา-โชคชัย. 2540. ความปลอดภัยของหญ้าหวานและผลิตภัณฑ์จากหญ้าหวาน. รายงานการประมวลความรู้เพื่อเสนอต่อสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พิมพ์ครั้งที่ 2 สิงหาคม 2540 หน้า 1-53.

ยุทธนา ศิริวิธนนกุล. 2541. สถิติสำหรับการวิจัยทางเกษตร. สงขลา : ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.

ยุทธนา ศิริวิธนนกุล และ สมเกียรติ ทองรักษ์. 2542. ผลของการเสริมสารเพิ่มความนำกินในอาหารต่อการเจริญเติบโต และปริมาณอาหารที่กินของลูกสุกรก่อนและหลังหย่านม. ว.สงขลานครินทร์ 21 : 407-414.

รุ่งชัย ชวนไชยกุล. 2538. ระบบรับความรู้สึกพิเศษ : ใน สรีรวิทยา. กรุงเทพมหานคร : เท็กซ์แอนด์เจอร์นัล-พับลิเคชัน จำกัด. หน้า 73-92.

วันดี กฤษณพันธ์ 2526. สารหวานจากธรรมชาติ 1. ว.วิทยาศาสตร์ 37 : 564-568.

วีระชัย อินทรพานิช. 2525. การสกัดสตีเวียไซด์จากสตีเวีย. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาการสอนเคมี บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

วีระสิงห์ เมืองมั่น. 2526. ท้าวี่เชียงใหม่ไร้หญ้าหวาน. ว.รามธิบดี 14 : 48-52.

ARC. 1981. The Nutrient Requirement of Pig. Agricultural Research Council, London.

Aumaitre, A. 1980. Palatability of piglet feeds : Trial method and practical results. J. Anim. Physiol. and Anim. Nutr. (supplement). pp. 86-95.

Beaver, E. 1994. Feed flavors the facts. Feed Mix 2(2) : 6-8.

Bradley, B.L. 1980. Animal flavor types and their specific use in compound feed by species and age. In Palatability and Flavor Use in Animal Feeds. (ed. H. Bickel). Verlag Paul Parey, Zurich. pp. 110-122.

Buckingham, J. 1994. Dictionary of Natural Products (vol. 3). Chapman and Hall, London.

- Cheeke, P.R. 1980. Factors influencing the palatability of alfalfa for swine and rabbit. *J. Anim. Physiol. and Anim. Nutri. (supplement)*. pp. 64-72.
- Gatel, F. and Guion, P. 1990. Effects of monosodium-glutamate on diet palatability and piglet performance during the suckling and weanling periods. *J. Anim. Prod.* 50 : 365-372.
- Gomez, K.A., Bartolome, V.I., Ulpinds, E.C. and Calinga, R.T. 1992. IRRISTAT User's Manual Version 92-1. Biometrics Unit, International Rice Research Institute, Manila.
- Hellekant, G. 1980. Preference for sweet taste and the taste of sweeteners in animal. *J. Anim. Physiol. and Anim. Nutr. (supplement)*. pp. 43-52.
- Leibetseder, J. 1980. Introduction to animal olfactory and taste physiology. **In** Palatability and Flavor Use in Animal Feeds. (ed. H. Bickel). Verlag Paul Parey, Zurich. pp. 11-20.
- Merory, J. 1968. Food Flavorings Composition, Manufacture and Use. Avi Publishing Inc., Westport, Connecticut.
- Moselting, E., Beglinger, U., Dolder, F., Lichti, H., Quilt, P. and Water, S.A. 1963. Absolute configuration of steviol and isosteviol. *J. Am. Chem. Soc.* 85 : 2305-2311.
- Panaiotov, P., Stefanova, S. and Knev, M. 1978. Palatability of mixed feeds for suckling and early weaned piglets. **In** Palatability Studies on Ruminant and Pig Feed (1950-1990). An Abstract Bibliography. Laboratories Pancosma S.A., Geneva : 76 (Abstr.)
- Siriwathananukul, Y. 1989. Technology of Pig Production. Department of Animal Science, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla.
- Zivkovic, S., Vapa, M., Tarasenko, B. and Segetlija, D. 1980. Experiments with flavored feed in rations for piglets and grower. **In** Palatability and Flavor Use in Animal Feeds. (ed. H. Bickel). Verlag Paul Parey, Zurich. pp. 104-109.