ผลของการเสริมกากเม่าต่อปริมาณการกินได้และการย่อยได้ของโภชนะในแพะ

Effects of mao pomace supplementation on feed intake and nutrients digestibility in goat

ดนุพล สุพรรณภูวงษ์[1], อุไร นนท์อาษา[1], เสมอใจ บุรีนอก[1], ไกรสิทธิ วสุเพ็ญ[1], ศศิพันธ์ วงศ์สุทธาวาส[1], ปราโมทย์ แพงคำ[2], ฉลอง วชิราภากร[3], เมธา วรรณพัฒน์[3] และ เฉลิมพล เยื้องกลาง[1*]

Danuphon suphanphuwong[1], Urai Non Asa[1], Smerjai Bureenok[1], Kraisit Vasupen[1], Sasiphan Wongsuthavas[1], Pramote Paengkoum[2], Chalong Wachirapakorn[3], Metha Wanapat[3] and Chalermpon Yuangklang[1*]

บทคัดย่อ: แพะลูกผสมพันธุ์พื้นเมือง x พันธุ์แองโกลนูเบี้ยน เพศผู้ จำนวน 3 ตัวน้ำหนักเฉลี่ย 18.2 ± 3 กิโลกรัม ถูกจัดเข้าแผนการทดลองแบบ 3x3 Latin Square design โดยมี 3 ทรีตเมนต์ คือ ทรีตเมนต์ที่ 1 กลุ่มควบคุม ทรีตเมนต์ที่ 2 เสริมกากเม่าสด (40 กรัมต่อวัน) และทรีตเมนต์ที่ 3 เสริมกากเม่าแห้ง (8 กรัมต่อวัน) โดยมีระยะเวลาทดลองทั้งสิ้น 3 ระยะการทดลอง ระยะการทดลองละ 28 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าการเสริมกากเม่าสดทำให้การกินได้ของอาหารลดลง ($P<0.05$) แต่การกินได้ของแพะในกลุ่มควบคุมและกลุ่มเสริมกากเม่าแห้งไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) การเสริมกากเม่าทั้งสดและแห้งช่วยเพิ่มการย่อยได้วัตถุแห้งและเยื่อใย NDF ($P<0.05$) ส่วนการย่อยได้ของอินทรียวัตถุ โปรตีน ไขมัน และเยื่อใย ADF แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) การกินได้ของโภชนะที่ย่อยได้ในกลุ่มที่เสริมในรูปกากแห้งมีค่าสูงกว่ากลุ่มที่เสริมในรูปกากเม่าสด การคำนวณหาจุลินทรีย์โปรตีน (microbial crude protein, MCP) พบว่าการเสริมในรูปกากเม่าแห้งจะมีค่า MCP สูงกว่าการเสริมในรูปกากเม่าแห้ง จากการศึกษาในครั้งนี้สามารถสรุปได้ว่าการเสริมกากเม่าช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ประโยชน์จากอาหารของแพะให้ดีขึ้น

คำสำคัญ: กากเม่า, ปริมาณการกินได้, การย่อยได้ของโภชนะ, จุลินทรีย์โปรตีน

---

[1] หน่วยวิจัยอาหารสัตว์ สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร อ.พังโคน จ.สกลนคร
Animal Nutrition Research Unit, Department of Animal Science, Faculty of Natural Resources, Rajamangala University of Technology Isan, Sakon Nakhon Campus, Phangkhon, Sakon Nakhon

[2] สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อ.เมือง จ.นครราชสีมา
School of Animal Production Technology, Institute of Agricultural Technology, Suranaree University of Technology, Muang, Nachon Ratchasima

[3] ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรอาหารสัตว์เขตร้อน ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อ.เมือง จ.ขอนแก่น
Tropical Feed Resource Research and Development Center (TROFREC), Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Muang, Khon Kaen

* Corresponding author: cyuangklang@yahoo.com

ABSTRACT: Three male crossbred Anglonubian x Native, average BW 18.2 + 3 kg (mean + SD) were used in a 3x3 Latin square design. There were three treatments; control (T1), 40 g wet mao pomace/d (T2) and 8 g DM mao pomace/d (T3). There were three experimental periods and each period was lasted for 28 days. At the end of experiment, it was found that feed intake in goat received wet mao pomace decreased (P <0.05) but in goats fed control and dried mao pomace feed intake were not differ (P> 0.05). Neutral detergent fiber digestibility was increased (P<0.05) in both wet and dried mao pomace when compared with control. Digestibilities of organic matter (OM), crude protein (CP), ether extract (EE) and acid detergent fiber (ADF) were not differ (P <0.05) the digestibility of organic matter, protein, fat and ADF were different statistically (P> 0.05). Digestible nutrient intakes were higher in goats fed dried mao pomace when compared with goats fed wet mao pomace. Calculated microbial crude protein in goats fed dried mao pomace were higher than in goats fed wet mao pomace. Based of the experimental data, it can be concluded that mao pomace supplementation can increase the utilization of nutrient in goats.
Keywords: mao pomace, feed intake, nutrients digestibility, microbial crude protein

บทนำ

ในปัจจุบันอาชีพการเลี้ยงแพะในประเทศไทยกำลังได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากผลผลิตจากเนื้อแพะ เป็นที่ต้องการทั้งตลาดภายในประเทศและต่างประเทศ ทำให้การเลี้ยงแพะมีแนวโน้มที่จะขยายการเลี้ยงกันมากขึ้น ประกอบกับแพะเป็นสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็กที่เลี้ยงง่ายขยายพันธุ์ได้รวดเร็วเป็นสัตว์ที่กินอาหารง่าย และสามารถกินอาหารได้หลายชนิดทั้งหญ้าและถั่วและไม้ยืนต้น สิ่งที่สำคัญให้ผลตอบแทนได้รวดเร็วกว่าสัตว์เคี้ยวเอื้องชนิดอื่น แพะที่เลี้ยงกันโดยทั่วไปเป็นพันธุ์พื้นเมืองไทย (Thai native goat) หรือแพะลูกผสมระหว่างแพะพื้นเมืองกับแพะพันธุ์แองโกลนูเบี้ยน (วินัย, 2542) จำนวนแพะมีชีวิตในประเทศไทยมีจำนวนทั้งหมดประมาณ 383,796 ตัว (กรมปศุสัตว์, 2552) เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมเลี้ยงแพะด้วยอาหารหยาบเพียงอย่างเดียวไม่มีการเสริมอาหารข้น ทั้งนี้เนื่องจากอาหารหยาบเป็นอาหารที่มีให้สัตว์กินได้ตลอดทั้งปี หาได้ง่ายและมีอยู่ตามพื้นที่ทั่วๆ ไปในปัจจุบันมักนิยมนำเอาสารเสริม(feed additives) มาเติมลงในอาหารเพื่อช่วยเพิ่มการย่อยอาหาร การเจริญเติบโต เช่น กรดอินทรีย์ ยีสต์ซึ่งกรดอินทรีย์สามารถเพิ่มความเป็นกรดในลำไส้และกำจัดเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา และโปรโตซัว ที่ก่อโรคในทางเดินอาหารรวมถึงในอาหารและยังสามารถลดการใช้ยาปฏิชีวนะในการกำจัดเชื้อก่อโรคได้อีกด้วย Beauchemin et al.(2006) รายงานการย่อยได้ของแต่ละช่วงเวลาของการทดลองโดยวัดจากการกินได้ของโภชนะที่เหมือนกัน โคที่ได้รับการเสริมกรดฟูมาริกกับโคกลุ่มที่ควบคุม การกินได้ของโคกลุ่มที่ควบคุมมีการกินได้ที่ต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับการเสริมกรดฟูมาริกในอาหาร แต่กรดฟูมาริกไม่มีผลต่อการขับออกของเมทเธนทั้งหมดในแต่ละวันเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม สารเสริมเหล่านี้ได้มีการพัฒนามาอย่างต่อเนื่องโดยอาศัยความก้าวหน้าทางไบโอเทคโนโลยี (biotechnology) แต่อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบัน การใช้สารเสริมที่มาจากธรรมชาติ(natural products) กำลังได้รับความสนใจอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ เช่นการใช้สมุนไพร ได้แก่ ฟ้าทะลายโจร ขมิ้นชัน กราวเครือ เป็นต้น ซึ่งสารธรรมชาติเหล่านี้ พบว่ามีแนวโน้มที่จะเพิ่มปริมาณการใช้มากขึ้นทั้งนี้เป็นเพราะว่าความปลอดภัยในแง่ของการเป็นสารธรรมชาติที่มีการยอมรับอย่างกว้างขวาง (ฝ่ายวิจัยและพัฒนาบริษัทออลเวท จำกัด, 2008)

เม่า (*Antidesma thwaiteaianum Muell.Arg.*) ลักษณะทั่วไป เป็นไม้ผลท้องถิ่นยืนต้นของภาคตะวันออกเฉียงเหนือชนิดหนึ่ง เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศที่อยู่ในเขตร้อนชื้น มีคุณค่างทางโภชนาการและการรักษาโรค เป็นพืชสมุนไพร เพราะเนื่องจากผลของเม่าเมื่อถึงฤดูกาลออกผลแล้วมีจำนวนมากและเกษตรกรจะนำผลของเม่าไปขายตามตลาดแต่เมื่อขายไม่หมดก็จะทิ้งเนื่องจากเน่าเสียไม่มีการแปรรูปเป็นสินค้า และต่อมาเมื่อมีการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีทำให้มีการแปรรูปผลิตภัณฑ์หลากหลายชนิด ทั้งการทำเป็นน้ำหมากเม่า การหมักทำเป็นไวน์ เป็นต้นเมื่อมีการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายแล้วเศษเหลือ

จากการทำผลิตภัณฑ์ที่เหลือจากการคั้นกรองแยกน้ำกับกากกากเม่าที่มีรสเปรี้ยวเมื่อผลเม่ายังไม่สุกแต่เมื่อผลสุกแล้วจะให้รสฝาดและรสของผลเม่านี้เองที่มีปริมาณกรดอินทรีย์สูงซึ่งได้แก่ กรดมาริก กรดฟูมาริก ที่ทำให้สัตว์นำไปใช้ประโยชน์เมื่อสัตว์กินเข้าไป จากรายงานของ ธนภูมิ (2554) พบว่าปริมาณของกรดทาทาริก กรดมาลิกและกรดซิตริก มีค่าเท่ากับ 3.02, 3.38 และ 3.16% ในกากเม่า ตามลำดับ ดังนั้นในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมกากเม่าต่อปริมาณการกินได้และการย่อยได้ของโภชนะในแพะ

วิธีการศึกษา

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ 3x3 Latin square design โดยมี 3 ทรีตเมนต์ ดังนี้ทรีตเมนต์ที่ 1 (T1) = กลุ่มควบคุม ทรีตเมนต์ที่ 2 (T2) = กลุ่มที่เสริมกากเม่าสด (40 กรัมต่อวัน) ทรีตเมนต์ที่ 3 (T3) = กลุ่มที่เสริมกากเม่าแห้ง (8 กรัมต่อวัน) ในการทดลองได้แบ่งระยะเวลาของการทดลองออกเป็น 3 ช่วง การทดลอง โดยในแต่ละช่วงเวลาการทดลองใช้เวลา 28 วัน ซึ่งใช้ระยะเวลาในการทดลอง 98 วัน โดยแบ่งสัตว์ออกเป็น 3 กลุ่ม เมื่อทดลองครบหนึ่งช่วงเวลาของการทดลองที่ 1 (period 1) แพะแต่ละตัวถูกเปลี่ยนไปรับอาหารทดลองอื่นจนครบ

Table 1 Ingredient and chemical composition of diets

Item	Concentrate	Silage	Mao pomace
Cassava chip	59.0		
Soybean meal	10.0		
Cotton seed	6.0		
Broken rice	15.0		
Urea	2.0		
Sulfur	0.2		
Salt	0.8		
Molasses	6.0		
*Min and Vit Premix	1.0		
Chemical composition,%			
Dry matter	80.25	33.47	24.68
	----------%DM----------		
Organic matter	93.60	91.23	93.5
Crude protein	17.67	6.51	11.61
Ether extract	4.50	1.22	1.54
NDF	30.72	42.28	52.21
ADF	12.44	28.12	13.83

*Minerals and Vitamin premix is described in Wongnen et al. (2009)

สัตว์ทดลองและอาหารทดลอง ใช้แพะลูกผสมพันธุ์พื้นเมือง x พันธุ์แองโกลนูเบี้ยน เพศผู้จำนวน 3 ตัวน้ำหนักเฉลี่ย 18.2 ± 3 กิโลกรัม ทำการถ่ายพยาธิภายนอกและภายในโดยการใช้ยาไอโวเม็ก และฉีดวิตามิน เอดี 3 อี และแพะทดลองทุกตัวถูกเลี้ยงในกรงขังเดี่ยว และแต่ละคอกมีน้ำสะอาดให้กินตลอดเวลา แพะทุกตัวได้รับอาหารข้น ในอัตราส่วนร้อยละ 2 ของน้ำหนักตัว (อาหารดังแสดงใน **Table 1**) ส่วนอาหารหยาบ คือ หญ้ารูซี่หมัก โดยให้กินอย่างเติมที่ แบ่งการให้อาหารออกเป็น 2 เวลา คือช่วงเช้าให้อาหารเวลา 08.00 น. และในช่วงเย็นให้อาหารเวลา 16.00 น.

การเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี บันทึกปริมาณการให้อาหารทุกวันตลอดช่วงเวลาการทดลองทั้งตอนเช้าและตอนเย็น ด้วยการชั่งน้ำหนักอาหารก่อนให้ และอาหารที่เหลือทุกครั้ง จดบันทึกปริมาณอาหารที่เหลือ และคำนวณปริมาณอาหารที่กินได้ในแต่ละวัน สุ่มเก็บตัวอย่างอาหาร และอาหารที่เหลือติดต่อกัน 5 วันก่อนในช่วงวันที่ 24 ถึงวันที่ 28 ของแต่ละช่วงเวลาการทดลอง แบ่งเป็นสองส่วน ส่วนแรกนำไปอบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เพื่อวิเคราะห์ปริมาณวัตถุแห้ง (dry matter) นำค่าที่ได้ไปปรับปริมาณการกินได้ของอาหารโดยคิดต่อหน่วยน้ำหนักแห้ง และอาหารอีกส่วนหนึ่งนำไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เสร็จแล้วนำไปบดผ่านตะแกรงขนาด 1 มิลลิเมตร โดยใช้เครื่องบดรุ่น Kinematica, Switzerland เพื่อวิเคราะห์หาส่วนประกอบทางเคมีของโภชนะต่างๆ ได้แก่ วัตถุแห้ง (dry matter, DM), เถ้า (ash) และโปรตีนหยาบ (crude protein, CP) ตามวิธีของ AOAC (2000) วิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีของเยื่อใย ได้แก่ เยื่อใยที่ไม่ละลายในสารฟอกที่เป็นกลางหรือผนังเซลล์ (neutral -detergent fiber, NDF) เยื่อใยที่ไม่ละลายในสารฟอกที่เป็นกรด (acid-detergent fiber, ADF) ตามวิธีของ Van Soest et al. (1991) เก็บมูลในช่วง 5 วันสุดท้ายของแต่ละช่วงเวลาการทดลอง โดยทำการเก็บมูลทั้งหมดและชั่งน้ำหนัก วิเคราะห์เช่นเดียวกับอาหาร ชั่งน้ำหนักแพะ สองครั้งคือ ครั้งแรกในช่วงเช้าเวลา 7.00 นาฬิกา ในวันที่ 1 และครั้งที่สองในวันที่ 28 ที่เวลาเดียวกันของแต่ละช่วงเวลาการทดลอง เพื่อคำนวณการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัว และเพื่อนำค่าน้ำหนักตัวที่ได้มาคำนวณหาปริมาณการกินได้ในหน่วยกิโลกรัมต่อวัน (kg/d), เปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว (%BW) และกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว$^{0.75}$ (g/kgW$^{0.75}$)

การวิเคราะห์ทางสถิติ วางแผนการทดลองและเก็บข้อมูล เพื่อทดสอบทางสถิติแบบ 3x3 Latin Square design โดยใช้ Proc ANOVA (SAS, 1985) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (Steel and Torrie, 1980)

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ผลของการเสริมกากเม่าต่อปริมาณการกินได้ในแพะ

การทดลองเสริมกากเม่าต่อปริมาณการกินได้ พบว่า ปริมาณการกินได้วัตถุแห้งของอาหารข้น ปริมาณการกินได้วัตถุแห้งรวม และปริมาณการกินได้รวมคิดเป็นกรัมต่อกิโลกรัม ของกลุ่มที่เสริมกากเม่าสดลดลง (P>0.05) ทั้งนี้อาจจะเป็นผลเนื่องมาจากองค์ประกอบของกรดมาลิกในกากเม่า ซึ่งสอดคล้องกับ Khampa (2005) ที่พบว่าการเสริมกรดมาลิกในอาหารโคเนื้อทำให้ปริมาณการกินได้ต่ำ แต่การกินได้กลุ่มควบคุมและเสริมกากเม่าแห้งไม่แตกต่างกัน (P>0.05) (แสดงใน **Table 2**) สอดคล้องกับ Yuangklang et al. (2004) และ McGinn et al. (2004) ที่มีการเสริมกรดฟูมาริก พบว่าไม่มีผลต่อปริมาณการกินได้ในแพะและโคเนื้อ ตามลำดับ

ผลของการเสริมกากเม่าต่อค่าการย่อยได้ของโภชนะในแพะ

การทดลองเสริมกากเม่าต่อค่าการย่อยได้ของโภชนะ พบว่าการย่อยได้ DM และ NDF ของกลุ่มที่เสริมกากเม่าเพิ่มขึ้น มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) ส่วนการย่อยได้ OM, CP,

EE และ ADF ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) ผลที่ได้สอดคล้องกับ McGinn et al. (2004) ที่ศึกษาการเสริมกรดอินทรีย์ฟูมาริกในโคเนื้อ พบว่าการย่อยได้ของ OM, CP, EE และ ADF ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) ในส่วนของการย่อยได้ของเยื่อใย NDF พบว่ามีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อมีการเสริมกากเม่า จากรายงานของ Khampa et al. (2006) พบว่าเสริม DL-malate ในอาหารข้นที่มีมันสำปะหลัง75%ร่วมกับการให้ฟางหมักยูเรีย 4% พบว่าค่าการย่อยได้ของเยื่อใย NDF เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณของแบคทีเรียที่ย่อยสลายเซลลูโลสที่เพิ่มขึ้น เมื่อมีการเสริม DL-malate (Khampa et al., 2006) การเสริมกากเม่าซึ่งมีคุณสมบัติเป็นกรดอินทรีย์ เป็นการกระตุ้นการทำงานของจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมน จึงทำให้การย่อยได้ของโภชนะเพิ่มขึ้น จากรายงานของ Kung et al. (1982) รายงานว่าการเสริมกรดมาลิก 140 กรัมในอาหารโคนม ทำให้จำนวนของแบคทีเรียที่ย่อยสลายเยื่อใยเซลลูโลสเพิ่มขึ้น

ปริมาณการกินได้ของโภชนะ

จาก **Table 4** พบว่าปริมาณการกินได้ของโภชนะในแพะที่ได้รับอาหารกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับกากเม่าแห้งมีปริมาณการกินได้ของโภชนะที่สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับกากเม่าสด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) ซึ่งพบว่าแพะที่ได้รับกากเม่าสด มีปริมาณการกินได้ของอาหารข้นลดลง ถึงแม้ว่าจะการเสริมกากเม่าจะช่วยเพิ่มโภชนะ แต่เมื่อพิจารณาถึงปริมาณของโภชนะในอาหารข้นเปรียบเทียบกับปริมาณโภชนะในกากเม่าที่เติมเข้าไป พบว่าโภชนะในอาหารข้นมีค่าสูงกว่าในกากเม่า จึงทำให้แพะในกลุ่มที่ได้รับกากเม่าสดมีปริมาณการกินได้ของโภชนะที่ลดลง

ปริมาณการกินได้ของโภชนะที่ย่อยได้

จาก Table 5 พบว่าปริมาณการกินได้ของโภชนะแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) โดยพบว่าการกินได้ของวัตถุแห้ง อินทรียวัตถุ โปรตีน ไขมัน เยื่อใย ADF ที่ย่อยได้ ในกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่เสริมกากเม่าแห้ง ไม่แตกต่างกัน แต่พบว่าในกลุ่มที่เสริมกากเม่าสดมี แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) ส่วนกินได้ของเยื่อใย NDF ที่ย่อยได้ ในกลุ่มที่ได้รับกากเม่าแห้งมีค่าสูงที่สุด (P<0.05) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่เสริมกากเม่าสด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในกากเม่าสด ทำให้การไหลผ่านจากกระเพาะรูเมนมากกว่าแบบแห้ง ทำให้มีเยื่อใยยังไม่ได้ย่อยสลาย จึงทำให้มีการย่อยได้ที่ต่ำกว่า เมื่อพิจารณาถึงการสังเคราะห์จุลินทรีย์โปรตีนในกระเพาะรูเมน โดยการคำนวณจากค่าการย่อยสลายของการกินได้อินทรียวัตถุที่ย่อยได้ (digestible organic matter intake) พบว่าในกลุ่มที่การเสริมกากเม่าแห้งและกลุ่มควบคุมมีค่า microbial crude protein (MCP) ไม่แตกต่างกัน (P>0.05) แต่สูงกว่ากลุ่มที่เสริมกากเม่าสด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) ซึ่งการเสริมกากเม่าแห้งซึ่งเป็นแหล่งของกรดอินทรีย์น่าจะช่วยในการกระตุ้นให้การทำงานของจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมนดีขึ้น

Table 2 Effect of mao pomace supplementation on feed intake

	Supplementation of Mao pomace			
Intake	0	wet 40 g/d	dried 8 g/d	SEM
Concentrate, gDM/d	434.61	397.68	438.22	1.12
Roughage, gDM/d	356.33	347.40	351.87	2.32
Mao intake, gDM/d	-	8.00	8.00	
Total intake, gDM/d	790.94[a]	753.09[b]	798.09[a]	1.21
Total intake, %BW	3.72	3.68	3.81	0.02
Total intake,g/kgBW0.75	79.74[ab]	77.51[b]	81.46[a]	0.29

[ab]Means within the same row followed by different letters are significantly different (P<0.05)

Table 3 Effect of mao pomace supplementation on nutrient digestibility

Item	Supplementation of Mao pomace			SEM
	0	wet 40 g/d	dried 8 g/d	
Nutrients digestibility,%				
Dry matter	81.84[b]	82.09[ab]	82.47[a]	0.04
Organic matter	83.89	83.98	84.18	0.05
Crude protein	77.57	76.65	76.37	0.38
Ether extract	67.43	67.21	69.45	0.63
Neutral detergent fiber	61.37[b]	62.93[a]	63.61[a]	0.12
Acid detergent fiber	46.52	46.97	47.62	0.14

[ab]Means within the same row followed by different letters are significantly different (P<0.05)

Table 4 Effect of mao pomace supplementation on nutrient intake

Intake	Supplementation of Mao pomace			SEM
	0	wet 40 g/d	dried 8 g/d	
Nutrient intake ,g DM/d				
Organic matter	725.98[a]	699.92[b]	728.39[a]	2.51
Crude protein	100.26[a]	92.79[b]	100.16[a]	0.06
Ether extract	19.95[a]	18.35[b]	19.68[a]	0.05
NDF	281.21[a]	269.11[b]	286.22[a]	0.74
ADF	154.87[a]	146.05[b]	154.12[a]	0.47

[ab]Means within the same row followed by different letters are significantly different (P<0.05)

Table 5 Effect of mao pomace supplementation on digestible nutrient intake

Intake	Supplementation of Mao pomace			SEM
	0	wet 40 g/d	dried 8 g/d	
Digestible nutrient intake, g DM/d				
Dry matter	649.15[a]	613.12[b]	653.12[a]	1.35
Organic matter	610.91	589.13	614.46	2.61
Crude protein	78.07[a]	71.43[b]	76.76[a]	0.30
Ether extract	13.54[a]	12.41[b]	13.72[a]	0.10
NDF	174.01[b]	170.36[b]	183.11[a]	0.48
ADF	73.12[a]	69.36[b]	74.31[a]	0.31
[1]MCP ,g/d	79.42[a]	76.59[b]	79.88[a]	0.34
[2]ME,Mcal/kgDM	2.32[a]	2.23[b]	2.33[a]	0.01

[1] MCP (microbial crude protein), g/d = 0.13 x gDOMI; [2] 1 kg DOMI = 3.8 Mcal ME/kgDM

[ab]Means within the same row followed by different letters are significantly different (P<0.05)

สรุป

จากการศึกษาการเสริมกากเม่าในอาหารแพะ สามารถสรุปได้ว่าการเสริมกากเม่าในรูปสดที่ระดับ 40 กรัมต่อวันส่งผลให้ปริมาณการกินได้ของอาหารลดลง แต่การเสริมกากเม่าไม่ว่าในรูปสด (40 กรัม) หรือแห้ง(8 กรัม) ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการย่อยอาหารของแพะ ซึ่งการเสริมเม่าในรูปแห้งน่าจะเป็นอีกหนึ่งแนวทางในการใช้เป็นแหล่งสารเสริมในอาหารแพะ

เอกสารอ้างอิง

กรมปศุสัตว์. 2552. สถิติข้อมูลการปศุสัตว์ปี 2525. กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.เข้าถึงได้จาก: http://www.dld.go.th/yearly/year.52สืบค้นเมื่อวันที่ 30 มีนา 2554.

ฝ่ายวิจัยและพัฒนา บริษัท ออลเวล จำกัด. 2550. จุลินทรีย์กับการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ.ออนไลน์. www. Kungthai.com/Kungthai/con detail.php

ธนภูมิ บุญมี. 2554. ผลของแหล่งคาร์โบไฮเดรตและระดับของกากเม่าสดต่ออัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการย่อยได้ คุณภาพซาก องค์ประกอบของคุณภาพเนื้อและกรดไขมันในเนื้อของสุกรหย่านมพันธุ์กระโดน.วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร.

นงพงา นามแสน. 2551. ผลของการเสริมกรดอินทรีย์ (กรดฟูมาริกและกรดมาลิก) ในสูตรอาหารผสมสำเร็จต่อกระบวนการหมักในกระเพาะรูเมนและผลผลิตของโค. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสัตวศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

วินัย ประลมพ์กาญจน์. 2552. การผลิตแพะนมในเขตร้อน. โรงพิมพ์ไทยพริ้นติ้ง นครศรีธรรมราช. 388 หน้า.

AOAC. 2000. Official Method of Analysis. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C.

Beauchemin, K.A. and S. M. Mcgnn. 2006. Methane emissions from beef cattle: Effects of fumaric acid essental and canola oil J. Anim. Sci. 84 : 1489-1496.

Foley, P. A.,D. A Kenny, J.J. callan, T . M . Boland and F. P. O' Mara. 2006. Effect of DL-malic acid supplementation on feed intake Methane emission, and rumen fermentation in beef cattle. J. Anim. Sci. 87: 1057.

Khampa, S. 2005. Effects of levels of cassava chip and malate supplementation on microbial protein synthesis efficiency in the rumen and milk production in dairy cows. Doctor of philosophy thesis in animal science, Graduate school, Khon Kaen university.

Khampa, S., P. Chaowarat, S. Singhalert, and M. Wanapat. 2009. Effects of supplementation of yeast-malate fermented cassava chip as a replacement concentrate on rumen fermentation efficiency and digestibility of nutrients in cattle. Pak. J. Nutr. 8: 447-451.

Kung, L. Jr., J. T. Huber, J. D. Krummerey, L. Allison, and R. M. Cook. 1982. Influence of adding malic acid to dairy cattle rations on milk production, rumen volatile acids, digestibility, and nitrogen utilization. J. Dairy Sci. 65:1170-1174.

McGinn, S.M., K.A. Beauchemin, T. Coates, and D. Colombatto. 2004. Methane emissions from beef cattle: effects of monensin, aunflower oil, enzyme, yeast, and fumaric acid. J. Anim. Sci. 82: 3346-3356.

SAS, User's Guide: Statistic, Version 5. Edition. 1985. SAS. Inst Cary, NC., U.S.A.

Steel, R.G. D. and J.H. Torrie. 1980. Principles and Procedure of Statistics. New York : McGraw Hill Book Co

Yuangklang, C., K. Vasupen, S. Wittayakun, S. Wongsuttavas, J. Mitchothai, P. Srenanual, N. Namsaen, and K. Kongwaha. 2004. Effect of sodium fumarate supplementation on voluntary feed intake, rumen fermentation, nutrient digestibility and blood metabolites in beef heifers. In: Proceedings 31th congress on science and technology of technology of Thailand, 18-20 October 2005. Technopolis Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima, Thailand.

Wongnen, C., C. Wachirapakorn, C. Patipan, D. Panpong, K. Kongweha, N. Namsaen, P. Gunun, C. Yuangklang. 2009. Effects of fermented total mixed ration and cracked cottonseed on milk yield and milk composition in dairy cows. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 22: 1625-1632.