การประเมินคุณค่าทางโภชนะและคาร์โบไฮเดรตในรูปน้ำตาลที่ละลายได้ของเศษเหลือจากสับปะรด

Evaluation of nutritive value and sugar soluble carbohydrate of pineapple residue

อนันท์ เชาว์เครือ[1*], ญาณิกา ไหละครบุรี[1], โชติรส คุณมี[1], ชวันรัส สันทอง[1] และ สุภาวดี ฉิมทอง[1]

Anan Chaokaur[1*], Yaniga Laikhonburi[1], Chotirod Kunmee[1], Chawanrat Santhong[1] and Supawadee Chimthong[1]

บทคัดย่อ: การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อประเมินคุณค่าทางโภชนะและคาร์โบไฮเดรตในรูปน้ำตาลที่ละลายได้ของเศษเหลือจากสับปะรด 6 ชนิด คือ (1) เปลือกสับปะรดสด, (2)เปลือกสับปะรดหมัก, (3) เปลือกสับปะรดป่นหมัก, (4) กากเนื้อในสับปะรด, (5) ใบสับปะรด และ (6) จุกสับปะรด วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ พบว่า คาร์โบไฮเดรตประเภทโครงสร้างมีมากใน เปลือก กากเนื้อใน จุก และใบสับปะรด ตามลำดับ และใบสับปะรดมีปริมาณไขมันสูง ปริมาณคาร์โบไฮเดรตในรูปน้ำตาลทั้งหมดมีค่าสูงในใบและกากเนื้อในสับปะรด ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงสามารถสรุปได้ว่าใบและกากเนื้อในสับปะรดมีความเหมาะสมในการนำใช้เพื่อพัฒนาเป็นอาหารหยาบที่ใช้ประโยชน์ได้ดีสำหรับการเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องทั้งโคเนื้อและโคนม

คำสำคัญ: เศษเหลือจากสับปะรด, คุณค่าทางโภชนะ, คาร์โบไฮเดรต น้ำตาล

ABSTRACT: The objective of this study was to determine nutritive value and sugar soluble carbohydrate of pineapple residue. Six treatments were (1) fresh pineapple peel, (2) composted pineapple peel, (3) grind composted pineapple peel, (4) pineapple pulpmeal, (5) pineapple leaf, and (6) pineapple crown. The experiment was conducted in completely randomized design. The results were shown that structural carbohydrate was higher in pineapple peel than pineapple pulp, crown and leaf. Fat content was highest in pineapple leaf. Soluble sugar carbohydrate was higher in pineapple leaf and pulp. In conclusion, pineapple leaf and pulp have potential of being roughage source for dairy and beef cattle.

Keywords: pineapple residue, nutritive value, carbohydrate sugar

บทนำ

ปัจจัยด้านอาหารเป็นปัจจัยที่สำคัญในการเลี้ยงโค ซึ่งจำเป็นต้องได้รับอาหารในปริมาณ สัดส่วน และคุณค่าทางโภชนะเพียงพอต่อความต้องการ โดยเฉพาะอาหารหยาบ ซึ่งเป็นอาหารหลัก แต่ข้อจำกัดของประเทศไทย คือ การขาดแคลนอาหารหยาบทั้งในด้านของปริมาณ และคุณภาพ โดยเฉพาะในฤดูแล้ง เกษตรกรส่วนมากนิยมใช้ผลพลอยได้ทางการเกษตรหรือเศษเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมเกษตรที่หาได้ง่ายในพื้นที่ใช้เลี้ยงโคเช่น ในเขตพื้นที่ภาคกลางตอนล่าง โดยเฉพาะในเขตจังหวัดเพชรบุรีและ

[1] คณะสัตวศาสตร์ และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตสารสนเทศเพชรบุรี จ.เพชรบุรี 76120
Faculty of Animal Sciences and Agricultural Technology, Silpakorn University Phetchaburi IT Campus, Phetchaburi, 76120,

* Corresponding author: canan@su.ac.th

ประจวบคีรีขันธ์มีการเลี้ยงโคเนื้อและโคนมจำนวนมาก และเป็นแหล่งปลูกสับปะรด เพื่อส่งเข้าโรงงานสับปะรดกระป๋อง (จินดา, 2547) ทำให้มีเศษเหลือทิ้งจากโรงงานเป็นจำนวนมาก Suksathit*et al*. (2011) รายงานว่าในพื้นที่จังหวัดเพชรบุรีและประจวบคีรีขันธ์มีเศษสับปะรดเหลือทิ้ง 1.6-1.7 ล้านตัน และเกษตรกรมีการใช้เศษเหลือและผลพลอยได้จากสับปะรดเลี้ยงโคเนื้อและโคนมในช่วงฤดูแล้ง เพื่อเป็นแหล่งของอาหารหยาบสำหรับสัตว์ อย่างไรก็ดีสับปะรดเป็นพืชที่มีการสะสมน้ำตาลในผลและส่วนต่างๆ ซึ่งน้ำตาลจัดเป็นแหล่งคาร์โบไฮเดรตประเภทที่ไม่เป็นโครงสร้าง สามารถละลายได้ง่าย (Non-structural carbohydrate หรือ soluble carbohydrate) มีผลทำให้ถูกย่อยได้ง่ายและใช้ประโยชน์ได้เร็วในทางเดินอาหารของสัตว์ซึ่งส่วนต่างๆ ของสับปะรด ได้แก่ เปลือก หัว แกน เศษเนื้อใน มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยง่ายสูงประมาณ 53-85% (วรพงษ์ และวิภา, 2528 อ้างโดย จินดา, 2547)จากรายงานของ ประมวล และคณะ (2555) ที่ทำการศึกษาการเลี้ยงโคขาวลำพูนที่เสริมลำไยผลสดเปรียบเทียบกับการเสริมกากน้ำตาล พบว่า ผลลำไยสดสามารถใช้เป็นแหล่งพลังงานทดแทนกากน้ำตาลได้ในระดับ 0.5 % ของน้ำหนักตัว โคที่ได้รับการเสริมด้วยผลลำไยสดมีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่าการเสริมด้วยกากน้ำตาล นอกจากนี้แล้วผลลำไยสดที่มีความชื้น และมีโภชนะพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ คาร์โบไฮเดรตที่ย่อยง่าย และเยื่อใยสูง จึงสามารถพัฒนาเพื่อทำการเก็บรักษาคุณภาพได้ด้วยการทำหมักร่วมกับฟางข้าวในระดับต่างๆ โดยมีค่าความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณกรดแลคติกอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม(ชานนท์ และคณะ, 2555) เศษเหลือจากสับปะรดซึ่งเป็นอาหารหยาบเลี้ยงโคที่มีโภชนะพลังงาน และคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยง่ายสูง จึงมีความเป็นไปได้ที่จะสามารถพัฒนาเพื่อปรับปรุงการนำใช้ประโยชน์จากเศษเหลือดังกล่าว เพื่อเป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโคนมและโคเนื้อ ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้ เพื่อประเมินคุณค่าทางโภชนะและคาร์โบไฮเดรตในรูปน้ำตาลที่ละลายได้ของเศษเหลือจากสับปะรด ได้แก่ ใบ จุก เปลือก และกากเนื้อใน

วิธีการศึกษา

การทดลองนี้วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design) โดยมีปัจจัยทดลอง คือ 1) เปลือกสับปะรดสด (Fresh pineapple peel), 2) เปลือกสับปะรดหมักแบบมีออกซิเจน (Composted pineapple peel)สภาพกองหมักทิ้งไว้ นานเป็นระยะเวลา 10 วัน, 3) เปลือกสับปะรดบดป่นหมักแบบมีออกซิเจน (Grind composted pineapple peel) สภาพกองหมักทิ้งไว้ นานเป็นระยะเวลา 10 วัน, 4) กากเนื้อในสับปะรด (Pineapple pulpmeal), 5) ใบสับปะรด (Pineapple leaf) และ 6) จุกสับปะรด (Pineapple crown)โดยทำการสุ่มเศษเหลือและผลพลอยได้สับปะรด จากโรงงานและฟาร์มเลี้ยงโคนมในเขตจังหวัดประจวบคีรีขันธ์และเพชรบุรี โดยแบ่งตัวอย่างเป็นสองส่วน นำส่วนแรกไปทำการชั่งน้ำหนักตัวอย่างสดและนำไปอบเพื่อหาค่าวัตถุแห้ง (Dry matter ; DM) ให้แห้งที่อุณหภูมิ105องศาเซลเซียสเป็นเวลามากกว่า24ชั่วโมง จนน้ำหนักแห้งที่ได้ไม่เปลี่ยนแปลง และนำวัตถุดิบอาหารตัวอย่างส่วนที่สอง ไปอบเพื่อไล่ความชื้นที่อุณหภูมิ60 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 72 ชั่วโมง แล้วจึงนำไปตัวอย่างที่ได้ไปบดผ่านตะแกรงขนาด 1 มิลลิเมตร เพื่อใช้สำหรับวิเคราะห์หาค่าองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ โปรตีนหยาบ (Crude protein; CP), เยื่อใยหยาบ (Crude fiber; CF), ไขมัน (Ether extract), เถ้า (Ash) และคำนวณหาค่าตัวแทนของคาร์โบไฮเดรตที่ละลายได้ง่าย (Nitrogen free extract) ตามวิธีของ AOAC (1990)และทำการวิเคราะห์หาปริมาณเยื่อใย NDF (Neutral detergent fiber) เยื่อใย ADF (Acid detergent fiber) และลิกนิน(Acid detergent lignin; ADL)ตามวิธีของGoering and Van Soest (1970) และทำการวิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรตในรูปน้ำตาล ได้แก่ การวิเคราะห์หาปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (Reducing sugar) ด้วยวิธี Dinitrosalicylic acid

method (DNS method) ตามวิธีการของ Miller (1959) การวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (Total sugar)ด้วยวิธี Phenol sulfuric method ตามวิธีการของ Dubois et al. (1956) และหาคำนวณหาปริมาณน้ำตาลที่ไม่ถูกรีดิวซ์ (Non-reducing sugar) คือ น้ำตาลในกลุ่มโอลิโกแซกคาไรด์ (โดยคำนวณได้จาก ปริมาณน้ำตาลที่ไม่ถูกรีดิวซ์ = ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด – ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์)

ผลการศึกษาและวิจารณ์

องค์ประกอบทางเคมี

องค์ประกอบทางเคมีของเศษเหลือจากสับปะรดที่ใช้ในการทดลองทั้ง 6 ชนิด คือ1) เปลือกสับปะรดสด, 2) เปลือกสับปะรดหมักกอง, 3) เปลือกสับปะรดบดป่นหมักกอง, 4) กากเนื้อในสับปะรด, 5) ใบสับปะรด และ6) จุกสับปะรด มีค่าองค์ประกอบทางเคมีดังแสดงในTable 1 เปลือกสับปะรดสดจากโรงงานและเปลือกสับปะรดหมักกองจากฟาร์มเกษตรกรทั้งสองแบบ มีวัตถุแห้ง, โปรตีน, เยื่อใยหยาบ, เถ้าและเยื่อใยADFใกล้เคียงกับรายงานของ จินดาและคณะ (2524) เปลือกสับปะรดมีค่าเท่ากับ 10.83, 6.00, 14.84, 6.81 และ 27.54 % ตามลำดับ นอกจากนี้แล้วจากการวิเคราะห์ทางเคมีของเปลือกสับปะรดป่น มีค่าวัตถุแห้งและโปรตีนหยาบ ใกล้เคียงกับรายงานของจินดาและคณะ (2524) มีค่าเท่ากับ 15.07 และ 5.16 % ตามลำดับกากเนื้อในสับปะรด มีโปรตีนหยาบและเยื่อใยหยาบสูงกว่าที่รายงานของ ชวนิศนดากร(2523) อาจเป็นผลมาจากความแตกต่างของกระบวนการและเครื่องมือในการแยกส่วนของกากเนื้อในสับปะรดที่มีความแตกต่างกันทำให้มีส่วนประกอบของกากเนื้อในสับปะรดที่ได้ต่างกันได้ เมื่อนำไปวิเคราะห์จึงมีปริมาณโภชนะโปรตีนและกากเยื่อใยแตกต่างกันได้ สำหรับองค์ประกอบทางเคมีของ ใบสับปะรด มีค่าไขมันสูงที่สุด (2.08 %) ซึ่งปริมาณไขมันที่เป็นส่วนประกอบอาจทำหน้าที่ในการเคลือบใบสับปะรดและมีค่าวัตถุแห้ง โปรตีนหยาบและ ADLใกล้เคียงกับรายงานของปรัชญาและคณะ (2541) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 18.91, 6.59 และ 3.10 % ตามลำดับและจุกสับปะรด มีค่าโปรตีนหยาบ และ ADF ใกล้เคียงกับ จินดาและคณะ (2542) ที่รายงานว่าจุกสับปะรดมีโปรตีนหยาบ และ ADF เท่ากับ7.50 และ 25.87 % ตามลำดับและมีค่าวัตถุแห้ง และเยื่อใยNDF มีค่าใกล้เคียงกับรายงานของกรมปศุสัตว์ (2547) ซึ่งเท่ากับ 19.00 และ51.27 % ตามลำดับดังนั้นจะเห็นได้ว่าความแตกต่างของคุณค่าทางโภชนะของเศษเหลือจากสับปะรด มีผลมาจากความแตกต่างของส่วนประกอบของสับปะรด ทั้งส่วนเปลือกด้านข้าง เปลือกส่วนหัว เปลือกส่วนล่าง แกน (ไส้) และเศษเนื้อ ตลอดจนรวมไปถึงแหล่งที่มาของเปลือกสับปะรด และความแตกต่างของกระบวนการและเครื่องมือที่ใช้ในการแยกส่วนต่างๆ ของโรงงานสับปะรดนอกจากนี้แล้วพบว่าค่าพลังงานรวมมีค่า 3474-4281 แคลอรี/กรัม ซึ่งใกล้เคียงกับผลลำไยสด (ห้องปฏิบัติการอาหารสัตว์, 2553 อ้างโดย ประมวล, 2555) จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่าใบและกากเนื้อในสับปะรดมีความเหมาะสมในการนำใช้เพื่อพัฒนาเป็นอาหารหยาบที่ใช้ประโยชน์ได้ดีสำหรับการเลี้ยงโคเนื้อและโคนมต่อไป

Table 1 Chemical composition of pineapple residue

Item(%)	Pineapple residue					
	Fresh peel (Factory)	Compostedpeel (Farm)	Grid compostedpeel(Farm)	Pulp	Leaf	Crown
DM	10.69	12.53	14.22	19.33	15.77	16.55
	---------- % DM ----------					
Ash	4.78	5.06	3.56	4.11	6.59	5.47
CP	6.23	5.65	5.79	9.13	8.70	5.91
CF	18.63	17.63	21.60	58.42	18.72	15.40
EE	0.63	0.63	0.31	0.39	2.08	0.55
NFE	61.76	64.88	63.19	24.89	58.23	66.19
NDF	70.14	63.89	80.51	78.76	50.21	51.55
ADF	27.42	28.08	34.30	38.84	31.09	22.28
ADL	4.03	6.03	7.74	8.17	4.15	4.02
Cellulose	23.39	22.05	26.56	30.67	26.94	18.26
Hemicellulose	42.72	35.81	46.21	39.92	19.12	29.27
GE (cal/g)	3979.28	4100.38	3474.56	4072.92	4174.39	4281.18

DM= Dry mater, CP = Crude protein, CF = Crude fiber, EE = Ether extract, NFE = Nitrogen free extract, NDF = Neutral detergent fiber, ADF = Acid detergent fiber, ADL = Acid detergent lignin, Cellulose = (% ADF - % ADL), Hemicellulose = (% NDF - %ADF), GE = Gross energy.

ปริมาณคาร์โบไฮเดรตในรูปน้ำตาลที่ละลายได้ของเศษเหลือจากสับปะรด

ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ละลายได้ในรูปของน้ำตาลทั้งหมด จากผลการวิเคราะห์พบว่าตัวอย่างเศษเหลือจากสับปะรดทั้ง 6 ชนิด (เปลือกสับปะรดจากโรงงาน, เปลือกสับปะรดหมักจากฟาร์มเกษตรกร, เปลือกสับปะรดป่น, กากเนื้อในสับปะรด, ใบสับปะรด และจุกสับปะรด) มีปริมาณน้ำตาลทั้งหมดที่ละลายได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P< 0.01$) นอกจากนี้แล้วยังพบว่าในใบสับปะรดมีปริมาณน้ำตาลทั้งหมดมากที่สุด (**Table 2**)โดยน้ำตาลทั้งหมดที่ได้จากการทดลองครั้งนี้เป็นผลรวมของของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ได้แก่ น้ำตาลชนิดต่างๆ เช่น น้ำตาลซูโครส น้ำตาลกลูโคส และน้ำตาลฟรุกโตสซึ่งสัตว์เคี้ยวเอื้องทั้งโคเนื้อและโคนม รวมถึงแพะและแกะสามารถใช้ย่อยและดูดซึมคาร์โบไฮเดรตในรูปน้ำตาลที่ละลายได้เหล่านี้ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์สำหรับการดำรงชีพและสร้างผลผลิตของสัตว์ สอดคล้องกับรายงานของประมวล และคณะ (2555) ที่ทำการศึกษาการเลี้ยงโคขาวลำพูนที่เสริมลำไยผลสดเปรียบเทียบกับการเสริมกากน้ำตาล พบว่า ผลลำไยสดสามารถใช้เป็นแหล่งพลังงานทดแทนกากน้ำตาลได้ในระดับ 0.5 % ของน้ำหนักตัว โคที่ได้รับการเสริมด้วยผลลำไยสดมีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่าการเสริมด้วยกากน้ำตาล

Table 2 Sugar soluble carbohydrate (total sugar and reducing sugar) of pineapple residue

Pineapple residue	Reducing sugar (%g)	Total sugar (%g)
Fresh peel (Factory)	0.138 ± 0.007 ^{D}	0.164 ± 0.006 ^{E}
Compostedpeel (Farm)	0.202 ± 0.015 ^{C}	0.333 ± 0.024 ^{CD}
Grid compostedpeel (Farm)	0.135 ± 0.046 ^{D}	0.282 ± 0.019 ^{D}
Pulp	0.095 ± 0.006 ^{E}	0.532 ± 0.007 ^{B}
Leaf	0.508 ± 0.027 ^{A}	0.632 ± 0.144 ^{A}
Crown	0.460 ± 0.009 ^{B}	0.416 ± 0.052 ^{C}
P-value	< 0.01	< 0.01
% Coefficient of variation	9.00	16.24

$^{A, B, C, D, E}$Means within corlum not sharing common superscripts are different at (P< 0.01)

ค่าน้ำตาลรีดิวซ์ของเศษเหลือจากสับปะรด (Table 2) จากผลการทดลองพบว่าเศษเหลือจากสับปะรดทั้ง 6 ชนิด มีค่าปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P< 0.01) นอกจากนี้แล้วยังพบว่าในใบสับปะรดมีปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์มากที่สุด ซึ่งพืชส่วนใหญ่รวมถึงสับปะรดจะมีการเก็บสะสมพลังงานอยู่ในรูปของน้ำตาล คือ น้ำตาลกลูโคส โดยพลังงานเหล่านี้จะถ่ายทอดไปสู่สัตว์ที่กินพืชเป็นอาหาร พืชจะเก็บกลูโคสไว้ในรูปแป้งซึ่งเป็นพอลิแซกคาไรด์ น้ำตาลกลูโคสก็เป็นส่วนหนึ่งของน้ำตาลรีดิวซ์ด้วยเช่นกัน และจากงานวิจัยของ Muller (1978) ได้มีการรายงานข้อมูลของเปลือกสับปะรด ที่ตรวจพบปริมาณน้ำตาลพวกซูโครส (70%) กลูโคส (20%) และฟรุคโตส (10%) ตามลำดับ ซึ่งปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ที่มีอยู่ในเศษเหลือจากสับปะรดเป็นกลุ่มของคาร์โบไฮเดรตที่ละลายได้ในรูปของน้ำตาลที่จุลินทรีย์ซึ่งอาศัยอยู่ในกระเพาะหมักของสัตว์เคี้ยวเอื้องทั้งโคเนื้อและโคนมสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการหมักย่อยเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญของจุลินทรีย์ต่างๆ โดยเฉพาะจุลินทรีย์ในกลุ่มที่ทำหน้าที่หมักย่อยเยื่อใย เป็นต้น ทำให้สัตว์สามารถใช้ประโยชน์จากอาหารหยาบได้เพิ่มขึ้น นอกจากนี้แล้วเปลือกและเมล็ดลำไยสดที่มีความชื้น และมีโภชนะพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ คาร์โบไฮเดรตที่ย่อยง่าย และเยื่อใยสูง จึงสามารถพัฒนาเพื่อทำการเก็บรักษาคุณภาพได้ การเสริมสารช่วยหมักมีผลให้เปอร์เซ็นต์โปรตีน และพลังงานรวมของพืชหมักมีค่าสูงขึ้น (จักรี และคณะ, 2555) โดยวิธีการหมักเปลือกและเมล็ดลำไยสดร่วมกับฟางข้าวในระดับต่างๆ เสริมกากน้ำตาลเป็นสารช่วยหมัก จะช่วยปรับปรุงคุณค่าทางโภชนะของเศษเหลือได้ โดยค่าความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณกรดแลคติกที่เกิดขึ้นในสภาวะการหมักอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม (ชานนท์ และคณะ, 2555) ซึ่งกระบวนการหมักจะเกิดขึ้นได้ดีกับพืชอาหารสัตว์ที่มีลักษณะอวบน้ำและมีการสะสมของคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยง่ายสูง ในเศษเหลือจากสับปะรด ลำไย และ อ้อย จากรายงานของ ณัฐพงษ์ และคณะ (2555) พบว่าการใช้อ้อยอาหารสัตว์ที่ผ่านกรรมวิธีสับและผ่านการหมัก 105 และ 210 วัน สามารถใช้เป็นแหล่งอาหารหยาบสำหรับโครีดนมได้ดี ในช่วงที่ข้าวโพดหมักมีราคาแพงหรือขาดแคลนในช่วงฤดูแล้ง

สรุป

การศึกษาประเมินคุณค่าทางโภชนะและคาร์โบไฮเดรตในรูปน้ำตาลที่ละลายได้ของเศษเหลือจากสับปะรดทั้ง 6 ชนิดได้แก่ 1) เปลือกสับปะรดสด, 2) เปลือกสับปะรดหมักกอง, 3) เปลือกสับปะรดบดป่นหมักกอง, 4) กากเนื้อในสับปะรด, 5) ใบสับปะรด

และ6) จุกสับปะรดชี้ให้เห็นได้ว่า ปริมาณเยื่อใยหรือคาร์โบไฮเดรตประเภทโครงสร้างมีมากใน เปลือก กากเนื้อใน จุก และใบสับปะรด ตามลำดับ แต่อย่างไรก็ตามใบสับปะรดจะมีค่าไขมันสูงเมื่อพิจารณาถึงคาร์โบไฮเดรตที่ละลายได้ ในรูปน้ำตาลทั้งหมดและน้ำตาลรีดิวซ์ จะเห็นได้ว่า ใบและกากเนื้อในสับปะรดมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตในรูปน้ำตาลทั้งหมดสูงจึงมีศักยภาพในการย่อยและดูดซึมไปใช้ประโยชน์ได้ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงสรุปได้ว่าใบและกากเนื้อในสับปะรดมีความเหมาะสมในการนำใช้เพื่อพัฒนาเป็นอาหารหยาบที่ใช้ประโยชน์ได้ดีสำหรับการเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องทั้งโคเนื้อและโคนมต่อไป

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยศิลปากร และสำนักงานวิจัยแห่งชาติ (วช.) ที่สนับสนุนทุนวิจัยงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2554 รวมถึงหน่วยงานสังกัดและนักศึกษาผู้ช่วยงานวิจัย คณะสัตวศาสตร์ และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่สนับสนุนการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กรมปศุสัตว์. 2547. วัตถุดิบอาหารสัตว์. กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

จักรี มีแก้ว สมปอง สรวมศิริ ทองเลียน บัวจูม และ ชานนท์ ศรีโรย. 2555. องค์ประกอบทางเคมีและจำนวนจุลินทรีย์ในเปลือกและเมล็ดลำไยหมัก. แก่นเกษตร 40 ฉบับพิเศษ 2: 526-530.

จินดา สนิทวงศ์ ณ อยุธยา และปรัชญา ปรัชญลักษณ์. 2542. การใช้จุกสับปะรดเสริมอาหารหยาบสำหรับโครีดนมในฟาร์มเกษตรรายย่อย. น. 133 –142.ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2542 กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

จินดา สนิทวงศ์ ณ อยุธยา. 2547. การใช้เศษเหลือและผลพลอยได้จากสับปะรดเป็นอาหารสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้อง. น. 562-581.ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2547กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

จินดา สนิทวงศ์ฯ รักไทย อินทรสุขศรี สุทิน ภู่ขวัญเมือง กิจจา เกษรสุคนธ์ เสาวคนธ์ โรจนสถิตย์ และภาณุเดช สุทัศน์ ณ อยุธยา. 2524. การศึกษาเปรียบเทียบการใช้หญ้าสดกับเปลือกสับปะรดเป็นอาหารโค รายงานผลการวิจัยสาขาผลิตปศุสัตว์ หน้า 76-85.

ณัฐพงษ์ หม้อทอง วิโรจน์ ภัทรจินดา และศิวัช สังข์ศรีทวงษ์. 2555. ผลของอ้อยอาหารสัตว์หมักที่มีอายุการตัดต่างกันเพื่อทดแทนข้าวโพดหมักต่อการให้ผลผลิตของโคนม. แก่นเกษตร 40 ฉบับพิเศษ 2: 133-136.

ชวนิศนดากรวรรณ. 2523. การใช้กากสับปะรดเป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง. ในรายงานการประชุม ทางวิชาการครั้งที่ 18 สาขาสัตว์, 29-31 มกราคม 2522. ม.เกษตรศาสตร์,กรุงเทพฯ.

ชานนท์ ศรีโรย สมปอง สรวมศิริ ทองเลียน บัวจูม และ จักรี มีแก้ว. 2555. การใช้สารเสริมในการหมักเปลือกและเมล็ดลำไยร่วมกับฟางข้าวต่อปริมาณกรดอินทรีย์และองค์ประกอบทางเคมี. แก่นเกษตร 40 ฉบับพิเศษ 2: 541-544.

ประมวล เดชคง ญาณิน โอภาสพัฒนกิจ ธนนันท์ ศุภกิจจานนท์ และอภิชาต หมั่นวิชา. 2555. สมรรถนะการเจริญเติบโตของโคขาวลำพูนที่เสริมด้วยผลลำไยหรือกากน้ำตาล. แก่นเกษตร 40 ฉบับพิเศษ 2: 145-148.

AOAC. 1990. Official Method of Analyses. 15th editionAssociation of Official Analysis Chemists. Washington, D. C.

Dubois, M., Gilles, K.A., Hamilton, J.K., Rebers, P.A., and Smith, F. 1956.Colorimetric Method for Determination of Sugars and RelatesedSubstances.Analytical Chemistry. 28(3): 350-356.

Goering, H. K. and P. J., Van Soest. 1970. In Forage Fiber Analysis (apparatus, reagents, procedures and some applications), Agricultural Handbook No. 379. ARS-USDA,Washington, DC.

Miller, G.L. 1959. Use of Dinitrosalicylic Acid Reagent for Determination of Reducing Sugar.Analytical Chemistry. 31: 426-428.

Muller, Z. O. 1978. Feeding protential of pineapple waste for cattle.World animal Review 25:

Suksathit, S., C., Wachirapakorn and Y. Opatpatanaki. 2011. Effects of levels of ensiled pineapple waste and pangola hay fed as roughage sources on feed intake, nutrient digestibility and ruminal fermentation of Southern Thai native cattle. Songklanakarin J. Sci. Technol. 33 (3), 281-289.