



รายงานการวิจัย

เรื่อง

การวิเคราะห์ศักยภาพของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมทางการเกษตร  
เพื่อใช้เป็นแหล่งอาหารหยาบ สำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้องในจังหวัดเพชรบุรี

Analysis of the potential of agricultural and industrial agricultural residues as  
a source of roughage for ruminants in Phetchaburi province.

โดย

ขวัญชัย	เนตรน้อย
ญาณิศา	รัชดาภรณ์วานิช
ศักดิ์ดา	ประจักษ์บุญเฉษฎา
สดุดี	พงษ์เพ็ญจันทร์
จूरรัตน์	เงินแดง
สุพิดา	วัฒนนาวิน
ศุภลักษณ์	ฮาริรัตน์

ส่วนส่งเสริมและพัฒนาการปศุสัตว์ สำนักงานปศุสัตว์เขต7

ทะเบียนผลงาน : 59(1)-0214-019

2560

## การวิเคราะห์ศักยภาพของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมทางการเกษตร เพื่อใช้เป็นแหล่งอาหารหยาบ สำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้องในจังหวัดเพชรบุรี

ขวัญชัย เนตรน้อย<sup>1/</sup> ญาณิศา รัชดาภรณ์วานิช<sup>2/</sup> ศักดา ประจักษ์บุญเจษฎา<sup>3/</sup>  
สุดดี พงษ์เพ็ญจันทร์<sup>4/</sup> จุริรัตน์ เงินแดง<sup>4/</sup> สุพิดา วัฒนนาวิ<sup>4/</sup> ศุภลักษณ์ ฮาร์ริสัน<sup>5/</sup>

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาปริมาณการผลิต องค์ประกอบทางเคมี คุณค่าทางโภชนา และ การใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมทางการเกษตรในพื้นที่จังหวัดเพชรบุรี สำหรับใช้เป็นอาหาร หยาบสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้อง และจัดทำปฏิทินอาหารสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้องในจังหวัดเพชรบุรี ระหว่างเดือน ตุลาคม 2558 ถึงมีนาคม 2560

ประชากรในการศึกษา คือ เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์และผู้ผลิตวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและ อุตสาหกรรมทางการเกษตร จำนวน 56 ราย ประกอบด้วย เกษตรกร ผู้จำหน่าย และโรงงานแปรรูปผลผลิต ทางทางการเกษตร โดยใช้ แบบสัมภาษณ์ และการเก็บตัวอย่างชนิดละ 1 ตัวอย่างๆละ 3 ครั้งในรอบปี และส่ง วิเคราะห์ห้องค์ประกอบทางเคมีอาหารสัตว์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา และวิเคราะห์ความพึงพอใจ ต่อการใช้ โดยใช้แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จัดทำปฏิทินอาหารสัตว์ในรอบปี และ แนะนำทางเลือกการใช้จากสูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้อง

ผลการศึกษา พบว่า มีผู้ผลิตในพื้นที่จำนวน 11 ราย และเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์จำนวน 56 ราย โดย เกษตรกรเลี้ยงโคนม โคเนื้อ โคขุน แพะ และแพะขุนเฉลี่ย 47 43 97 31 และ98 ตัวต่อราย ตามลำดับ ส่วน ใหญ่ปลูกหญ้าเนเปียร์ เฉลี่ยรายละ 5 – 9 ไร่ ผู้ผลิตส่วนใหญ่เป็นผู้จำหน่าย และโรงงานอุตสาหกรรม การเกษตร ซึ่งวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมทางการเกษตร ที่พบจากผู้ผลิตทั้ง 2 ส่วนที่กล่าวมา นั้น เป็นพืช 18 ชนิด วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร 55 ชนิด โดยพบว่าผลิตในพื้นที่จังหวัดเพชรบุรี 25 ชนิด และ จังหวัดใกล้เคียง 8 จังหวัด 30 ชนิด เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ได้วัสดุเหลือใช้มาจาก พอดี และมีความพึงพอใจ ด้านราคามากที่สุด ให้ความสำคัญกับการเลือกใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมทางการเกษตร โดยพิจารณาจากต้นทุนการผลิตเป็นหลัก วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมทางการเกษตรที่มี ศักยภาพ ได้แก่ กากมันเอทานอล ฟางข้าว ต้นข้าวโพดหวานหลังเก็บฝัก กากเนื้อในปาล์มน้ำมัน กากปาล์ม น้ำมันรวม กากปาล์มน้ำมันสด(ซีเค้ก) ต้นและใบสับปะรด เปลือกสับปะรดสด กากแยมสับปะรด และเปลือก สับปะรดป่น สามารถคำนวณสูตรอาหารที่เหมาะสมกับสัตว์เคี้ยวเอื้องได้ 8 สูตร

**คำสำคัญ :** วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร อาหารหยาบ สัตว์เคี้ยวเอื้อง เพชรบุรี

**เลขทะเบียนวิจัย :** 59(1)-0214-019

<sup>1/</sup> สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดสุพรรณบุรี อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี

<sup>2/</sup> กองส่งเสริมและพัฒนาการปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์ กรุงเทพฯ

<sup>3/</sup> ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ลำปาง อำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง

<sup>4/</sup> ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์เพชรบุรี อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี

<sup>5/</sup> ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์สระแก้ว อำเภอคลองหาด จังหวัดสระแก้ว

## Analysis of the potential of agricultural and industrial agricultural residues as a source of roughage for ruminants in Phetchaburi province

Khwanchai netnoi<sup>1/</sup> Yanisa Ratchadapornvanitch<sup>2/</sup> Sakda Prajakboonjatsada<sup>3/</sup>  
Sadudee Pongspeajan<sup>4/</sup> Jurirat Ngoendaeng<sup>4/</sup> Supida Watthananawin<sup>4/</sup> Supaluck Harrison<sup>5/</sup>

### Abstract

This research aims to study the amount of production of agricultural residues and agricultural industry in Petchaburi Province and the chemical composition and nutritional value for ruminants feeding to create a food calendar between October 2015 to March 2017 for ruminants in Phetchaburi Province.

The studies of population were 56 farmers and producers of agricultural residues and agro-industrial, consisting of farmer, distributor and processing factory. The tools for studies were interview forms and a sample of each type, repeating 3 times in a year. Sending to analyze the chemical composition of animal feed in data analysis for description and statistics analyze to satisfaction by using The Rating Scale questionnaire to prepare an animal feed calendar for the year. Presenting alternatives to using from suitable formulas for ruminants.

The results revealed that 11 local producers and 56 farmers who raised 47 dairy cattle, 43 beef cattle, 97.1 fattening cattle, average of 31 goat and 98.3 fattening goats, planting grass on average 5-9 rai. Most of manufacturers are distributors and are agricultural industry. Types of agricultural and industrial residues materials which are found in 18 plants, 55 agricultural residues materials produced for 25 plants in Phetchaburi provinces and 8 nearby provinces. Farmer obtain materials from merchants and most satisfied with the price. Giving importance to the selection of materials On the cost of production Potential materials such as ethanol, rice straw, sweet corn stover, palm kernels meal, oil palm meal, palm kernels cake, cassava peel, pineapple leaf, stem and pineapple peels. Able to calculate 8 formulas suitable for ruminants.

**Keywords** : agricultural residues and agro-industrial , roughages, ruminant, Phetchaburi

---

**Registered No.** : 59(1)-0214-019

<sup>1</sup> Suphanburi Provincial Livestock Office, Muang, Suphanburi.

<sup>2</sup> Bureau of Livestock Extension and Development, Department of Livestock Development, Phayathai, Bangkok.

<sup>3</sup> Lampang Animal Nutrition Research and Development Center, Hang Chat, Lampang.

<sup>4</sup> Phetchaburi Animal Nutrition Research and Department Center, Cha-am, Phetchaburi.

<sup>5</sup> Sakaeo Animal Nutrition Research and Development Center, Khlong Had, Sa kaeo.

## คำนำ

ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่องการกำหนดเขตเหมาะสม สำหรับการเลี้ยงสัตว์ ลงวันที่ 7 มีนาคม พ.ศ.2556 นั้น จังหวัดเพชรบุรีเป็นพื้นที่ที่เหมาะสม (Zoning) สำหรับการเลี้ยงโคนมและโคเนื้อ ซึ่งเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดเพชรบุรี ข้อมูลเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องพื้นที่จังหวัดเพชรบุรีในปี 2556 ประกอบด้วย เกษตรกรที่เลี้ยงโคเนื้อทั้งหมด 128,470 ตัว เกษตรกร 10,243 ครัวเรือน และเกษตรกรที่เลี้ยงโคนมทั้งหมด 9,509 ตัว เกษตรกร 253 ครัวเรือน แพะเนื้อ 11,754 ตัว เกษตรกร 361 ครัวเรือน พื้นที่แปลงหญ้าอาหารสัตว์ 9,422.75 ไร่ พืชหญ้าสาธารณะ 7,685.90 ไร่ (กรมปศุสัตว์, 2557)

ปัญหาที่สำคัญของการเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้อง คือเกษตรกรมีพื้นที่แปลงหญ้าไม่เพียงพอ ทำให้สัตว์ขาดแคลนอาหารหยาบในบางช่วงเวลา ส่งผลให้ประสิทธิภาพการให้ผลผลิตต่ำ เกษตรกรในจังหวัดเพชรบุรีนิยมนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมการเกษตรที่หาได้ง่ายในท้องถิ่นที่มีราคาถูก เช่น ผลพลอยได้และเศษเหลือจากโรงงานแปรรูปสับปะรดกระป๋อง มาใช้เลี้ยงโคเนื้อและโคนมทำให้แก้ปัญหาได้บางส่วน และเป็นการใช้ประโยชน์จากวัตถุดิบที่มีในท้องถิ่น ไม่สูญเสียทรัพยากรธรรมชาติและลดการเกิดมลภาวะได้ เศษเหลือของสับปะรดประกอบด้วยส่วนต่างๆ คือ เปลือกด้านข้าง ส่วนหัว ส่วนล่าง แกนกลาง (ไส้) และเศษเนื้อทั้งนี้สับปะรดให้ผลผลิตต่อไร่ประมาณ 3,870 กิโลกรัม โดยที่สับปะรดหนึ่งผลหนักประมาณ 1,754 กรัม เมื่อเข้าแปรรูปจะมีเศษเหลือประมาณ 1,228 กรัม (สุมน, 2555) จากข้อมูลพื้นที่ทำการเกษตร ปี 2556 พื้นที่การปลูกสับปะรด 93,361 ไร่ ผลผลิต 330,859 ตัน คิดเป็นเศษเหลือของสับปะรดประมาณ 231,601 ตัน (สำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบุรี, 2557)

นอกจากวัสดุเหลือใช้จากสับปะรดแล้ว ก็ยังมีวัสดุเหลือใช้ตัวอื่นๆ เช่น กากมันสำปะหลังสด ฟางข้าว ยอดอ้อย เปลือกฝักและต้นข้าวโพดฝักอ่อน กากปาล์มน้ำมันสด(ขี้เค็ก) ฯลฯ ที่เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ในพื้นที่นิยมนำมาใช้เลี้ยงสัตว์ อย่างไรก็ตาม เกษตรกรยังขาดข้อมูลที่ชัดเจนว่า ในแต่ละฤดูกาลมีวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรชนิดใดบ้าง ที่สามารถหาได้ง่ายในพื้นที่ ซึ่งหากทราบชนิด ปริมาณ และคุณค่าทางโภชนาการรวมทั้งราคาของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรแต่ละชนิด จะทำให้เกษตรกรสามารถวางแผนในการจัดการนำวัสดุเหล่านั้นมาใช้เลี้ยงสัตว์ได้อย่างคุ้มค่า ก่อให้เกิดความสมดุลของอุปสงค์และอุปทานของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร และยังทำให้สัตว์เคี้ยวเอื้องที่เกษตรกรเลี้ยงมีอาหารกินอย่างเพียงพอกับการให้ผลผลิตตลอดทั้งปี

การศึกษาครั้งนี้วัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาปริมาณการผลิตและการใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมทางการเกษตรในพื้นที่จังหวัดเพชรบุรี องค์ประกอบทางเคมี คุณค่าทางโภชนาการ สำหรับใช้เป็นอาหารหยาบสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้อง และการคำนวณสูตรอาหาร รวมทั้งจัดทำปฏิทินอาหารสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้องในจังหวัดเพชรบุรี

## อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยแบบผสม (Mixed methods research) ทั้งการวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพ สํารวจ เก็บตัวอย่าง รวบรวมข้อมูล จากผู้ผลิตและผู้เลี้ยงสัตว์ ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึงมีนาคม 2560 มีวิธีการวิจัย ดังนี้

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการศึกษาครั้งนี้ คือ เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์และผู้ผลิตวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร และอุตสาหกรรมทางการเกษตร ในพื้นที่จังหวัดเพชรบุรี จำนวน 56 ราย ประกอบด้วย ผู้ประกอบการโรงงานแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร และผู้จำหน่าย

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (multistage sampling technique) เริ่มต้นจากการคัดเลือกเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์รายที่หนึ่ง ด้วยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบ

เฉพาะเจาะจง (purposive sampling technique) จากนั้นคัดเลือกเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ และ ผู้ผลิต ด้วยวิธีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบก้อนหิมะ (snowball sampling technique) ตามเอกสารประกอบการฝึกอบรมของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (โกศล, 2559)

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structure Interview) แบ่งคำถามเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ ข้อคำถามประกอบด้วย ข้อมูลปริมาณการใช้เลี้ยงสัตว์ ราคา วิธีการใช้ การเก็บรักษา การปลูกพืชอาหารสัตว์ ปัญหาและข้อเสนอแนะ และความพึงพอใจในการใช้ ส่วนที่ 2 ผู้ผลิต ข้อคำถามประกอบด้วย ปริมาณการผลิต ฤดูกาล คุณค่าทางโภชนาของอาหาร และราคาจำหน่าย

การเก็บตัวอย่างการศึกษาคุณค่าทางโภชนา ชนิตละ 1 ตัวอย่างๆละ 3 ครั้งตามฤดูกาลในรอบปี ทำการสุ่มเก็บตัวอย่าง ประมาณ 1 กิโลกรัมต่อตัวอย่าง บรรจุใส่ถุงพลาสติก นำส่งห้องปฏิบัติการ รวมจำนวนไม่น้อยกว่า 150 ตัวอย่าง นำไปวิเคราะห์แบบประมาณ Proximate analysis ตามวิธีของ AOAC (1990) ค่าวัตถุแห้ง (dry matter, DM) โปรตีน (crude protein, CP) ไขมัน (crude fat, EE) เถ้า (Ash) เยื่อใยหยาบ (crude fiber, CF) คาร์โบไฮเดรตที่ละลายได้ง่าย (nitrogen free extract, NFE) วิเคราะห์ค่า Detergent fiber analysis ตามวิธีการของ Goering and Van Soest (1970) ได้แก่ ค่าผนังเซลล์ (neutral detergent fiber, NDF) ลิกโนเซลลูโลส (acid detergent fiber, ADF) และค่า Non-fiber carbohydrate (NFC) ใช้วิธีการของ วิโรจน์ (2559) โดยนำค่าเฉลี่ยของค่าวิเคราะห์โดยประมาณมาคำนวณจากสูตร  $\%NFC = 100 - (\%CP + \%EE + \%NDF + \%Ash)$

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลแบบปฐมภูมิ (Primary Data) ดำเนินการเก็บข้อมูลและตัวอย่างจากเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ ได้แก่ เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อ โคนม แพะ/แกะ และผู้ผลิตวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ข้อมูลแบบทุติยภูมิ (Secondary Data) จากข้อมูลเชิงประจักษ์ ได้แก่ รายงานของกรมปศุสัตว์ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และรวบรวมจากแหล่งอื่นๆ ได้แก่ รายงานการวิจัย สื่อออนไลน์ และสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้อง

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ทางสถิติ ใช้สถิติเชิงพรรณนา คำนวณค่าสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ความถี่ ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่ออธิบายผลการใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร เช่น ปริมาณ ราคา เป็นต้น นำไปสรุปวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณการผลิต และการใช้ สังเคราะห์ข้อมูลจัดทำปฏิทินอาหารสัตว์ของจังหวัดเพชรบุรี

2. การวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เป็นลักษณะแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน 5 ระดับ

3. วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีอาหารสัตว์ ใช้ค่าเฉลี่ยในวัสดุชนิดเดียวกัน สรุปจัดทำเป็นตารางข้อมูล อธิบายโดยใช้ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

### ผลการทดลองและวิจารณ์

#### 1. ผู้ผลิตและผู้เลี้ยงสัตว์วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมทางการเกษตร

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ จำนวน 56 ราย พบว่า เกษตรกรมากที่สุดร้อยละ 51.8 มีพื้นที่ถือครอง 6 - 10 ไร่ ในส่วนของผู้ผลิต 11 ราย พบว่า มีสถานภาพเป็นเกษตรกรทั่วไปมากที่สุดร้อยละ 45.4 รองลงมาร้อยละ 36.4 มีสถานะเป็นผู้จำหน่ายวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมทางการเกษตร และส่วนที่เหลือร้อยละ 18.2 เป็นโรงงานอุตสาหกรรมทางการเกษตร

จะเห็นได้ว่า เกษตรกรมีพื้นที่ปลูกพืชอาหารสัตว์น้อย ต้องจัดหาวัสดุการเกษตรจากภายนอกฟาร์ม ซึ่งวัสดุการเกษตรนี้ใช้เป็นอาหารสัตว์ ซึ่งเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญ เป็นต้นทุนในการเลี้ยงสัตว์ถึงร้อยละ 70 ของต้นทุนทั้งหมด

**1.1 การเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกร** พบว่า มีเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมร้อยละ 75.0 รองลงมา คือ โคเนื้อร้อยละ 17.9 และแพะ/แกะร้อยละ 17.9 ของเกษตรกรที่ทำการศึกษ โดยเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมมีโคนมเฉลี่ย 47 ตัวต่อราย แยกเป็นกลุ่มแม่โคนมร้อยละ 49.1 ของฝูง ประกอบด้วย โครีตนมร้อยละ 38.2 และโคแห้งนมร้อยละ 10.9 กลุ่มโคทดแทนร้อยละ 50.9 ประกอบด้วย โคนมร้อยละ 16.4 โคนมร้อยละ 10.9 โครุ่นร้อยละ 14.5 และลูกโคร้อยละ 9.1 มีปริมาณน้ำนมเฉลี่ย 279.8 กิโลกรัมต่อวัน ปริมาณน้ำนมต่อตัวเฉลี่ย 13.2 กิโลกรัมต่อวัน ซึ่งสัดส่วนจำนวนโคนมในฟาร์มไม่เป็นไปตามคำแนะนำของกรมปศุสัตว์ ที่แนะนำให้มีฝูงแม่โคนม ประกอบด้วย แม่โครีตนมร้อยละ 33 แม่โคแห้งนมร้อยละ 20 และฝูงโคทดแทนร้อยละ 90 ของฝูงแม่โคนม ประกอบด้วย โคนมร้อยละ 11 โคนมร้อยละ 18 โครุ่นและลูกโคร้อยละ 18 (สมเพชร และจินตนา, 2552) ด้านอาหารโคนม พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเลี้ยงโคนมได้แก่ เปลือกสับประรดสด เปลือกข้าวโพดปนซึ่งโรงงาน กากมันสำปะหลังสด และต้นข้าวโพดหมัก เป็นต้น ทั้งนี้ เนื่องจากสามารถหาได้ง่าย และมีราคาถูก

เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อเฉลี่ย 43 ตัวต่อราย ประกอบด้วย แม่โคเนื้อร้อยละ 69.8 พ่อโคเนื้อร้อยละ 4.6 และลูกโคเนื้อร้อยละ 25.6 มีโคขุนเฉลี่ย 97 ตัวต่อราย โคขุนส่วนใหญ่ร้อยละ 80 ใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ตรงกับสมุน(2555) กล่าวว่า เศษเหลือจากโรงงานสับประรดนิยมใช้กันในเกษตรกรผู้เลี้ยงโคขุนมากกว่าในเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อผลิตลูก อาจเนื่องจาก โคเนื้อเพื่อผลิตลูกใช้เวลานานจึงจะได้รับผลตอบแทนมีความเสี่ยงด้านราคาจำหน่าย จึงนิยมใช้อาหารหยาบจากแปลงหญ้าหรือหญ้าธรรมชาติ

เกษตรกรเลี้ยงแพะเฉลี่ย 31 ตัวต่อราย ประกอบด้วย แม่แพะร้อยละ 80.7 พ่อแพะร้อยละ 16.1 และลูกแพะร้อยละ 3.2 มีแพะขุนเฉลี่ย 98 ตัวต่อราย พบว่า อาหารที่ใช้เลี้ยงพ่อแม่พันธุ์จะใช้วัสดุเหลือใช้ในไร่หรือธรรมชาติมากกว่าจากอุตสาหกรรมการเกษตร เพราะมีต้นทุนต่ำกว่า เช่น กระจิน และหญ้าธรรมชาติ แต่แพะขุนจะใช้วัสดุเหลือใช้ทางอุตสาหกรรมการเกษตร เช่น กากแยมสับประรด กากมันสำปะหลังสด ผีถั่วเหลือง และต้นข้าวโพดหมัก ซึ่งตรงกับ สุทธิศักดิ์และคณะ (2550) พบว่า เกษตรกรผู้เลี้ยงแพะใช้วัสดุที่หาง่าย ได้แก่ กระจิน ฟางข้าว เปลือกข้าวโพด เศษผัก เปลือกสับประรดสด และต้นกล้วยสด

**1.2 การปลูกพืชอาหารสัตว์ของเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์** พบว่า มีเกษตรกร 35 ราย ที่มีการปลูกพืชอาหารสัตว์ไว้ใช้เอง คิดเป็นร้อยละ 62.5 ของเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ โดยพืชอาหารสัตว์ที่เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูก คือ หญ้าเนเปียร์ สามารถตัดได้ 2-3 ครั้งต่อปี เนื่องจากพื้นที่เลี้ยงสัตว์ส่วนใหญ่ขาดน้ำและดินเป็นทราย ซึ่งพื้นที่ชะอำ-ห้วยทรายที่เป็นแหล่งเลี้ยงสัตว์ สำนักงาน กปร. กล่าวว่า เป็นพื้นที่ดินทรายและดินดานที่ไม่มีแร่ธาตุ ความสมดุลทางธรรมชาติถูกทำลาย มีภาวะความแห้งแล้ง ทั้งนี้ เกษตรกรที่ปลูกพืชอาหารสัตว์ร้อยละ 71.5 มีอาชีพเลี้ยงโคนม มีพื้นที่ปลูกหญ้าเฉลี่ยต่อรายเพียง 5 - 9 ไร่ ได้ผลผลิตต่ำ 3.5 - 4.5 ตันต่อไร่ต่อปี เนื่องจากสามารถให้น้ำได้เพียงร้อยละ 40 - 60 ดังนั้น เกษตรกรจะใช้พืชอาหารสัตว์ร่วมกับวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร โดยใช้เป็นอาหารสำรองในช่วงขาดแคลน

## 2. ชนิดและปริมาณของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมทางการเกษตร

จากการสำรวจสามารถสรุปชนิดและปริมาณวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมทางการเกษตร ที่เกษตรกรในจังหวัดเพชรบุรีใช้มีจำนวน 55 ชนิด จัดจำแนกตามเกณฑ์ของ วลัยกานต์ (2559) เป็นประเภทอาหารหยาบ โดยมีค่าเยื่อใยหยาบ (crude fiber) มากกว่าร้อยละ 18 จำนวน 48 ชนิด เป็นอาหารประเภทพลังงาน โดยมีค่าเยื่อใยหยาบน้อยกว่าร้อยละ 18 จำนวน 7 ชนิด และเป็นอาหารประเภทโปรตีน โดยมีค่าโปรตีนมากกว่าร้อยละ 20 จำนวน 7 ชนิด มีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 1 ชนิดวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่ผลิตได้ (เกษตรกรในจังหวัดเพชรบุรีใช้เป็นแหล่งอาหารหยาบ)

ที่	ชนิด	ปริมาณ (พันตัน/ปี)	ราคา (บาท/ก.ก.)	แหล่งที่มา	ผู้จำหน่าย
<b>กระถิน</b>					
1	ก้านและใบสด <sup>2/</sup>	*	0.8	เพชรบุรี	เกษตรกร
2	ก้านและใบสับตากแห้ง	1.0	4.5	เพชรบุรี	เกษตรกร
3	ก้านและใบหมัก	*	1.5	เพชรบุรี	เกษตรกร
<b>กล้วย</b>					
4	ต้นกล้วยสด	0.1	*	เพชรบุรี	เกษตรกร
5	ใบกล้วย	77.2	*	เพชรบุรี	เกษตรกร
6	หยวกกล้วยหมัก	*	*	เพชรบุรี	เกษตรกร
<b>กากเป็ยร์</b>					
7	กากเป็ยร์ละเอียด <sup>1/2/</sup>	488.0	2.9	เพชรบุรี	พ่อค้า
8	กากเป็ยร์หยาบ <sup>1/2/</sup>	488.0	2.9	กาญจนบุรี	พ่อค้า
<b>มะพร้าว</b>					
9	กากมะพร้าว	*	9	เพชรบุรี	เกษตรกร
<b>ข้าว</b>					
10	ข้าวเปลือก	320.0	4	เพชรบุรี	พ่อค้า
11	ปลายข้าว <sup>1/</sup>	320.0	8	เพชรบุรี	พ่อค้า
12	ฟางข้าวนาปรัง	797.0	2.1	เพชรบุรี	พ่อค้า
13	ฟางข้าวนาปี	242.9	2	เพชรบุรี	พ่อค้า
14	ฟางข้าวสุพรรณบุรี	883.2	4	สุพรรณบุรี	พ่อค้า
15	ฟางทั่วไป	242.9	2	เพชรบุรี	เกษตรกร
16	ฟางปรุแต่ง	*	2.2	เพชรบุรี	พ่อค้า
17	ฟางหมักยูเรีย	*	2.6	เพชรบุรี	พ่อค้า
18	รำข้าวโรงสี	320.0	12	เพชรบุรี	พ่อค้า
<b>ข้าวบาเลย์</b>					
19	กากมอลต์ <sup>1/2/</sup>	320.0	3.6	ราชบุรี	พ่อค้า
<b>ข้าวโพด</b>					
20	กากข้าวโพดหมัก	5.6	2.1	เพชรบุรี	พ่อค้า
21	ซังข้าวโพด	46.1	2	กาญจนบุรี	โรงงาน
22	ต้นข้าวโพดฝักอ่อน	46.1	1.5	กาญจนบุรี	พ่อค้า
23	ต้นข้าวโพดหมัก	46.1	2.6	กาญจนบุรี	พ่อค้า
24	ต้นข้าวโพดหวานหลังเก็บฝัก	46.1	1.4	กาญจนบุรี	เกษตรกร
25	เปลือกปนซังโรงงาน	46.1	1.1	กาญจนบุรี	พ่อค้า
26	เปลือกฝักข้าวโพดฝักอ่อน	46.1	0.9	กาญจนบุรี	เกษตรกร
27	เปลือกฝักข้าวโพดหวาน	5.6	1.4	เพชรบุรี	เกษตรกร
28	เปลือกฝักหมัก	12.2	2.5	ราชบุรี	พ่อค้า
29	ยอดข้าวโพด	46.1	0.9	กาญจนบุรี	เกษตรกร
<b>ตาล</b>					
30	หัวตาล	3.7	*	เพชรบุรี	เกษตรกร
<b>ถั่วเขียว</b>					
31	กากสด	109.8	1.2	ลพบุรี	พ่อค้า
<b>ถั่วเหลือง</b>					
32	กากน้ำเต้าหู้สด <sup>1/2/</sup>	2,600.0	3	กาญจนบุรี	พ่อค้า
33	กากน้ำเต้าหู้สดบีบน้ำ <sup>1/2/</sup>	2,600.0	3.5	ราชบุรี	พ่อค้า
34	ผิวถั่วเหลือง	2,600.0	11	ราชบุรี	พ่อค้า
35	ผิวถั่วเหลืองอัดเม็ด	208.0	9	ราชบุรี	พ่อค้า

ตารางที่ 1 ชนิดวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่ผลิตได้ (ต่อ)

ที่	ชนิด	ปริมาณ (พันตัน/ปี)	ราคา (บาท/ก.ก.)	แหล่งที่มา	ผู้จำหน่าย
<b>ปาล์มน้ำมัน</b>					
36	กากปาล์มน้ำมันเนื้อใน	551.0	5	กระบี่	พ่อค้า
37	กากปาล์มน้ำมันรวม	551.0	4	ชุมพร	พ่อค้า
38	กากปาล์มน้ำมันสด(ขี้เค็ก)	360.0	0.6	ประจวบคีรีขันธ์	โรงงาน
<b>ผักตบชวา</b>					
39	ต้นและใบ	*	*	เพชรบุรี	เกษตรกร
<b>มันสำปะหลัง</b>					
40	กากมันสำปะหลังสด	903.4	1.1	กาญจนบุรี	พ่อค้า
41	กากมันหมักยีสต์	10.0	7	ประจวบคีรีขันธ์	พ่อค้า
42	กากมันเอทานอล	4,028.0	1.1	ราชบุรี	โรงงาน
43	เปลือกมันล้าง <sup>1/</sup>	63,016.10	0.7	ระยอง	โรงงาน
44	หัวมันสดสับหมัก	*	2	กาญจนบุรี	เกษตรกร
<b>สับปะรด</b>					
45	กากแยมสับปะรด	168.7	1.9	ประจวบคีรีขันธ์	พ่อค้า
46	ต้นและใบสับปะรด	78.3	0.4	เพชรบุรี	เกษตรกร
47	เปลือกสับปะรดปน	33.5	1.1	เพชรบุรี	โรงงาน
48	เปลือกสับปะรดสด	179.9	0.8	ประจวบคีรีขันธ์	โรงงาน
49	เปลือกสับปะรดหมัก	49.6	2.4	ราชบุรี	พ่อค้า
50	แป้งจากเหง้าสับปะรด	4.5	1	ระยอง	โรงงาน
51	เหง้าสับปะรดปน	182.6	1	ระยอง	โรงงาน
<b>หญ้าธรรมชาติ</b>					
52	หญ้ากินนี	*	1.5	เพชรบุรี	เกษตรกร
53	หญ้าแพรงน้ำเค็ม	*	*	เพชรบุรี	เกษตรกร
<b>หม่อน</b>					
54	ใบรวมก้านหม่อน	*	1	ราชบุรี	เกษตรกร
55	ใบหม่อน <sup>2/</sup>	*	1	ราชบุรี	เกษตรกร

หมายเหตุ \* = ไม่สามารถประเมินได้ 1/= ชนิดอาหารประเภทพลังงาน 2/= ชนิดอาหารประเภทโปรตีน

เมื่อพิจารณาจากราคา การได้มาและแหล่งที่มา พบว่า

1) **ด้านราคา** พบว่า อาหารที่มีโปรตีนและคาร์โบไฮเดรตสูงจะมีราคาสูง ได้แก่ กากมอลต์ กากน้ำเต้าหู้สด และกากน้ำเต้าหู้สดบีบน้ำ เป็นต้น รองลงมา คือ อาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต ได้แก่ ปลายข้าว และกากเปียร์ละเอียดและหยาบ เป็นต้น ส่วนที่เหลือเป็นอาหารที่มีคุณภาพต่ำแต่ราคาถูก เช่น ก้านและใบกระถินสด ต้นข้าวโพดหวานหลังเก็บฝัก เปลือกฝักข้าวโพดฝักอ่อน ยอดข้าวโพด กากปาล์มน้ำมันสด(ขี้เค็ก) ต้นและใบสับปะรด และกากมันสำปะหลังสด เป็นต้น ซึ่งวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตรเหล่านี้ สมน(2552) กล่าวว่าบางชนิดมีคุณค่าทางโภชนาสูง พร้อมทั้งจะนำมาใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ แต่บางชนิดอาจมีความจำเป็นต้องแปรรูป จำกัดปริมาณการใช้ ตลอดจนปรับปรุงคุณภาพก่อน เพื่อเพิ่มคุณค่าทางอาหารให้สูงขึ้น ถ้ามีราคาถูกจะเป็นการลดต้นทุนการผลิตสัตว์ที่ดีทางหนึ่ง

2) **การได้มา** จาก 3 ผู้จำหน่าย คือ ได้มาโดยซื้อจากพ่อค้ามากที่สุด จำนวน 28 ชนิด รองลงมา ได้มาจากเกษตรกรผู้ผลิตโดยตรง จำนวน 18 ชนิด และได้โดยซื้อมาจากโรงงานอุตสาหกรรม การเกษตร 9 ชนิด



3) **แหล่งที่มา** พบว่า แหล่งผลิตส่วนใหญ่อยู่ภายในจังหวัดเพชรบุรีมี 25 ชนิด วัสดุที่มีมาก ได้แก่ ฟางข้าว ต้นและใบสับปะรด เปลือกสับปะรดสด เปลือกฝักข้าวโพดหวานเก็บฝัก ก้านและใบกระถินสับตากแห้ง และต้นกล้วยสด สำหรับแหล่งที่มาจากภายนอกจังหวัดเพชรบุรีมี 30 ชนิด ประกอบด้วย จากจังหวัดกาญจนบุรี 10 ชนิด ราชบุรี 8 ชนิด ประจวบคีรีขันธ์ 5 ชนิด ระยอง 3 ชนิด และจากจังหวัดละ 1 ชนิด ได้แก่ กระบี่ ชุมพร ลพบุรี และสุพรรณบุรี วัสดุที่มีมาก ได้แก่ กากมันเอทานอล กากน้ำเต้าหู้สด กากมันสำปะหลังสด กากปาล์มน้ำมันเนื้อในและปาล์มรวม กากเปียร์ละเอียดและหยาบ กากปาล์มน้ำมันสด(ซีเค้ก) กากมอลต์ ผิวถั่วเหลือง เปลือกสับปะรดสด กากแยมสับปะรด กากถั่วเขียวสด และต้นข้าวโพดหวานหลังเก็บฝัก รายละเอียดตามตารางที่ 1

### 3. การนำไปใช้เลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้อง

จากข้อมูลของเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในจังหวัดเพชรบุรี ประเด็นที่ศึกษาประกอบด้วย รูปแบบการให้กิน วิธีการให้กิน วิธีจัดการก่อนนำไปให้สัตว์ และปริมาณการให้สัตว์กิน มีรายละเอียด ดังนี้

**รูปแบบการให้กิน** ตามการจัดรูปแบบของ สุนน (2552)สามารถแบ่งเป็น 2 รูปแบบ ประกอบด้วย

1) ให้กินเป็น “**อาหารหลัก**” มี 28 ชนิด ได้แก่เปลือกข้าวโพดปนซึ่งโรงงาน เป็นวัสดุที่เกษตรกรใช้เป็นอาหารหลักมากที่สุด รองลงมาใช้ ฟางข้าวทั่วไป เปลือกสับปะรดสด ฟางข้าวสุพรรณบุรี ต้นข้าวโพดฝักอ่อน ฟางข้าวนาปี ต้นข้าวโพดหมัก เปลือกสับปะรดหมัก กากเปียร์หยาบ เปลือกฝักข้าวโพดฝักอ่อน ต้นข้าวโพดหวานหลังเก็บฝัก เปลือกฝักข้าวโพดหมัก เหง้าสับปะรดปน หญ้าธรรมชาติ-กินนี ผิวถั่วเหลือง กากน้ำเต้าหู้สด ก้านและใบกระถินสด ก้านและใบกระถินหมัก ซึ่งข้าวโพด เปลือกฝักข้าวโพดหมัก เปลือกฝักข้าวโพดหวานเก็บฝัก แบ่งจากเหง้าสับปะรด ใบหม่อน ฟางข้าวนาปรัง เปลือกมันลำ และกากเปียร์ละเอียด

จะเห็นได้ว่า เกษตรกรในพื้นที่จังหวัดเพชรบุรี จะเลือกใช้วัสดุหลายชนิดเป็นอาหารหลัก ซึ่งจะเป็นไปตามฤดูกาล ซึ่งตรงกับรายงานของ สุนน(2552) และ รัชตากรณ(2561) สำหรับโดยทั่วไปเกษตรกรในพื้นที่จะเลือกใช้เปลือกข้าวโพดปนซึ่งโรงงาน และเปลือกสับปะรดสด เลี้ยงสัตว์ของตนเอง อาจเนื่องจากเป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรจากโรงงานอุตสาหกรรมการเกษตรที่หาได้ง่าย มีราคาถูก มีปริมาณเพียงพอสามารถใช้ได้ต่อเนื่อง ซึ่งสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2562) รายงานว่า ในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 7 มีผลผลิตข้าวโพดหวานโรงงานมากถึง 69,810 ตันต่อปี ซึ่งปลูกมากที่สุดที่จังหวัดกาญจนบุรี 46,111 รองลงมา คือ ราชบุรี 12,201 ตันต่อปี และเพชรบุรีที่มีผลผลิตเพียง 5,616 ตันต่อปี นอกจากนี้ พบว่า มีผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดฝักอ่อน อีกจำนวนมาก

2) ให้กินเป็น “**อาหารรอง**” มี 42 ชนิด ได้แก่ ประกอบด้วย กากน้ำเต้าหู้สด เป็นวัสดุที่เกษตรกรใช้เป็นอาหารรองมากที่สุด รองลงมาใช้ เปลือกสับปะรดสด ฟางข้าวนาปี ก้านและใบกระถินสับตากแห้ง กากปาล์มน้ำมันสด(ซีเค้ก) กากแยมสับปะรด เปลือกสับปะรดปน ฟางข้าวทั่วไป กากมันเอทานอล กากมันสำปะหลังสด กากเปียร์ละเอียด ต้นข้าวโพดหวานหลังเก็บฝัก ต้นข้าวโพดฝักอ่อน ต้นและใบสับปะรด ฟางข้าวนาปรัง เปลือกมันลำ ผิวถั่วเหลือง กากเปียร์หยาบ เปลือกฝักข้าวโพดฝักอ่อน ฟางข้าวสุพรรณบุรี เปลือกข้าวโพดปนซึ่งโรงงาน ต้นกล้วยสด ใบกล้วย หยวกกล้วยหมัก กากมะพร้าว กากมอลต์ ข้าวเปลือกปลายข้าว กากข้าวโพดหมัก ฟางปรุแต่ง ฟางหมักยูเรีย ราข้าวสาคัดน้ำมัน หัวตาล กากถั่วเขียวสด กากถั่วเหลืองอัดเม็ด ผิวถั่วเหลืองอัดเม็ด กากปาล์มน้ำมันเนื้อใน กากปาล์มน้ำมันรวม ต้นและใบฝักตบชวา กากมันหมักยีสต์ หัวมันสดสับหมัก และหญ้าแพรกน้ำเค็ม จากการที่เกษตรกรใช้กากน้ำเต้าหู้สด ซึ่งเป็นวัสดุเหลือใช้จากโรงงานเป็นอาหารรองเป็นจำนวนมาก ผู้วิจัยมีข้อสังเกตว่า ต้นทุนค่ากากน้ำเต้าหู้สดค่อนข้างแพง เมื่อเทียบกับวัสดุอื่นทำให้ต้องจำกัดการใช้ ในส่วนของการใช้เปลือกสับปะรดสดเป็นอาหารรองนั้น อาจเป็นเพราะว่า เปลือกสับปะรดสดเป็นอาหารหยาบที่มีวัตถุแห้งน้อยทำให้เกษตรกรบางส่วนยังคงใช้ร่วมกับฟาง

ข้าว กล้วย หรือต้นข้าวโพดสด ซึ่งการใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเช่น ฟางข้าว ต้นข้าวโพด เปลือกสับปะรด และยอดอ้อย สมุน (2555) กล่าวว่า สามารถใช้เป็นอาหารหลัก ให้กินได้เต็มที่ และเสริมโปรตีนจากใบพืช หรือกินสลับกับอาหารชั้น

#### วิธีการนำไปให้สัตว์กิน แบ่งเป็น 2 วิธี ประกอบด้วย

1) ให้กินโดยตรง โดยเกษตรกรให้สัตว์กินได้โดยตรงไม่ต้องผสมวัสดุอื่นมี 42 ชนิด ได้แก่ เปลือกสับปะรดสด เป็นวัสดุที่เกษตรกรให้กินโดยตรงมากที่สุด รองลงมาให้ เปลือกข้าวโพดปนซึ่งโรงงาน ฟางข้าว นาปี ฟางทั่วไป กากน้ำเต้าหู้สด ฟางข้าวสุพรรณบุรี ต้นข้าวโพดฝักอ่อน เปลือกฝักข้าวโพดฝักอ่อน กากปาล์ม น้ำมันสด(ขี้เค็ก) เปลือกสับปะรดปน กากเปียร์หยาบ ต้นข้าวโพดหมัก ต้นข้าวโพดหวานหลังเก็บฝัก เปลือกสับปะรดหมัก เปลือกฝักข้าวโพดหมัก ผีกล้วยเหลือง ต้นและใบสับปะรด กล้วยกินนิธรรมาชาติ ก้านและใบกระถินสด ก้านและใบกระถินสับตากแห้ง ก้านและใบกระถินหมัก ต้นกล้วยสดและใบกล้วย หยวกกล้วยหมัก กากเปียร์ละเอียด กากมันเอทานอล กากมอลต์ ซึ่งข้าวโพด เปลือกฝักข้าวโพดหมักผสมมันเส้น ฟางข้าว นาปริง ฟางปรุ่งแต่ง ฟางหมักยูเรีย หัวตาล กากกล้วยเหลืองอัดเม็ด ผีกล้วยเหลืองอัดเม็ด ต้นและใบฝักตบชวา กากมันสำปะหลังสด กากมันหมักยีสต์ หัวมันสำปะหลังสดสับหมัก กากแยมสับปะรด กล้วยแพรกน้ำเค็ม และใบหม่อน

2) ผสมอาหาร หมายถึง วัสดุที่เกษตรกรนำไปผสมกับอาหารอื่นก่อนให้สัตว์กินมี 27 ชนิด ประกอบด้วย ก้านและใบกระถินสับตากแห้ง เป็นอาหารที่ต้องใช้ผสมกับอาหารอื่นมากที่สุด รองลงมา คือ กากแยมสับปะรด เปลือกมันลำง เหง้าสับปะรดปน เปลือกสับปะรดสด ฟางข้าวทั่วไป ต้นข้าวโพดฝักอ่อน ต้นข้าวโพดหวานหลังเก็บฝัก กากเปียร์ละเอียด กากมันเอทานอล กากมันสำปะหลังสด กากมะพร้าว ข้าวเปลือก ปลายข้าว กากข้าวโพดหมัก เปลือกฝักข้าวโพดหวานเก็บฝัก รำข้าวสากัดน้ำมัน กากกล้วยสด กากเนื้อในปาล์มน้ำมัน กากปาล์มน้ำมันรวม แบ่งจากเหง้าสับปะรด กากน้ำเต้าหู้สด กากเปียร์หยาบ ต้นข้าวโพดหมัก ผีกล้วยเหลือง และฟางข้าว นาปริง ซึ่งการนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรไปผสมอาหาร สมุน (2555) กล่าวว่าควรมีการปรับสมดุลโภชนะที่สัตว์ได้รับต่อวันให้เพียงพอ เช่น การเสริมโปรตีนจากใบพืชต่าง ๆ เช่น ใบกระถิน ใบมันสำปะหลัง หรือเสริมอาหารชั้นร่วมด้วย

#### วิธีจัดการก่อนนำไปให้สัตว์ มี 2 วิธี

1) การหมัก หมายถึง การเก็บรักษาในสภาพที่มีความชื้นไม่มีออกซิเจน ป้องกันการทำงานของจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเสีย ได้อาหารรสเปรี้ยว กลิ่นหอมและอ่อนนุ่ม (อานูภาพ, 2552) ได้แก่ เปลือกสับปะรดสด เปลือกข้าวโพดฝักอ่อน กากน้ำเต้าหู้สด กากเปียร์ละเอียดและหยาบ ต้นข้าวโพดหวานหลังเก็บฝัก กากปาล์มน้ำมันสด(ขี้เค็ก) กากแยมสับปะรด กากมันเอทานอล กากมันสำปะหลังสด เปลือกมันลำง เหง้าสับปะรดปน และกากกล้วยสด

2) วิธี หั่น/สับ หมายถึง การย่อยให้มีขนาดเล็กลง ยาวประมาณ 1-3 เซนติเมตร เหมาะกับการกินของสัตว์ ลดพื้นที่การเก็บรักษา และเหมาะกับการนำไปใช้ผสมวัสดุอื่น มี 11 ชนิด ประกอบด้วย ต้นข้าวโพด ก้านและใบกระถินสับตากแห้ง ต้นและใบสับปะรด กล้วยกินนิธรรมาชาติ ต้นกล้วยสด ฝักตบชวา และใบรวมก้านหม่อน

#### ปริมาณการให้สัตว์กิน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม คือ

1) กลุ่มให้กินเต็มที่ โดยเกษตรกรมักไม่จำกัด ส่วนใหญ่ใช้เป็นอาหารหยาบหลัก เช่น เปลือกข้าวโพดปนซึ่งโรงงาน เปลือกสับปะรดปน ต้นข้าวโพดฝักอ่อน และต้นข้าวโพดหวานหลังเก็บฝัก

2) กลุ่มจำกัดการให้ โดยส่วนมากได้จากเศษเหลือของโรงงานอุตสาหกรรมเกษตร เป็นวัสดุที่มีปริมาณน้ำมาก อาจทำให้สัตว์ได้โภชนะไม่เพียงพอกับการให้ผลผลิต ได้แก่ กากมันสำปะหลังสด กากแยม

สับปะรด กากปาล์มน้ำมันสด(ขี้เค็ก) กากมันเอทานอล กากถั่วเขียวสด กากมอลต์ เหง้าสับปะรดป่น และเปลือกมันล้าง

3) กลุ่มให้น้อย เป็นวัสดุที่มีคุณค่าทางโภชนาการ เช่น ปลายข้าว รำข้าวโรงสี กากมะพร้าว และกากปาล์มน้ำมันเนื้อใน

4) กลุ่มไม่แน่นอน มักขึ้นอยู่กับปริมาณการหาหรือรวบรวมได้ เช่น ก้านและใบกระถินสด หัวตาล หญ้ากีนีธรรมชาติ หญ้าแพรกน้ำเค็ม ใบหม่อน ต้นกล้วยสด หยวกกล้วยหมัก และผักตบชวา

#### 4. การสำรวจวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่ผลิตได้

จากการสำรวจ พบว่า เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ร้อยละ 66.1 ไม่มีการสำรองเสบียงอาหารสำหรับสัตว์เลี้ยงของตนเอง ในส่วนของเกษตรกรที่มีการสำรองเสบียงอาหารสัตว์ พบว่า มีการสะสมฟางข้าว มากที่สุด ร้อยละ 84.2 รองลงมา คือ เปลือกสับปะรดสด ร้อยละ 5.3 ทั้งนี้ อาจเนื่องจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในพื้นที่มีหลายชนิด เกษตรกรสามารถกลับไปใช้วัสดุอื่นๆ ทดแทนได้ เมื่อพิจารณาเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ที่มีการสะสมเสบียงอาหารสัตว์มากที่สุด พบว่า ร้อยละ 73.7 เป็นเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม รองลงมา คือ เกษตรกรที่เลี้ยงโคเนื้อ ร้อยละ 26.32 และเกษตรกรเลี้ยงแพะแกะ ร้อยละ 5.26

#### 5. ความพึงพอใจของเกษตรกรในการใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

ผลการสำรวจความพึงพอใจของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรมีความพึงพอใจด้านราคามากที่สุด รองลงมา คือ เนื้อสัมผัส กลิ่น สี ระยะทางการขนส่ง และคุณภาพของวัสดุเหลือใช้ โดยพึงพอใจน้อยที่สุด คือ ด้านการเก็บรักษา เมื่อพิจารณาความพึงพอใจด้านราคา พบว่า วัสดุที่เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมใช้เป็นอาหารหลัก คือ วัสดุเหลือใช้จากโรงงานที่มีราคาถูก เช่น เปลือกข้าวโพดบดบดซึ่งโรงงาน ฟางข้าวทั่วไป และเปลือกสับปะรดสด เป็นต้น ซึ่งมีราคาถูกโดยเฉพาะเมื่ออยู่ในฤดูกาลผลิต โดยไม่สนใจในคุณภาพอาหาร ซึ่งจากการสังเกต พบว่า เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ จะใช้วิธีสั่งที่ละน้อย นำมากองในที่โล่ง บางรายใช้พลาสติกคลุม ใช้ให้หมดอย่างรวดเร็ว ทำให้คุณภาพวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ตรงกับรัชตากรณ์(2561) กล่าวว่า ปัจจุบันเกษตรกรนิยมนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้เป็นอาหารสัตว์ อย่างแพร่หลาย เนื่องจากหาได้ง่าย ในท้องถิ่น สะดวก และมีราคาถูก

#### ตารางที่ 2 ระดับความพึงพอใจของเกษตรกรในการใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

การนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้	เฉลี่ย	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ความพึงพอใจราคา	4.39	0.88	พึงพอใจมากที่สุด
ความพึงพอใจเนื้อสัมผัส กลิ่น สี	4.11	0.79	พึงพอใจมาก
ความพึงพอใจระยะทางการขนส่ง	3.96	1.00	พึงพอใจมาก
ความพึงพอใจในคุณภาพ	3.96	1.07	พึงพอใจมาก
ความพึงพอใจในการเก็บรักษา	3.21	1.10	พึงพอใจปานกลาง

หมายเหตุ: การแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ย โดยกำหนดน้ำหนักคะแนนตามแนวคิดของ ลิเคิร์ต (Likert) (Best & Khan, 1993)

คะแนนเฉลี่ย	4.21 – 5.00	แสดงว่ามีความพึงพอใจมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	3.41 – 4.20	แสดงว่ามีความพึงพอใจมาก
คะแนนเฉลี่ย	2.61 – 3.40	แสดงว่ามีความพึงพอใจปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.81 – 2.60	แสดงว่ามีความพึงพอใจน้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.01 – 1.80	แสดงว่ามีความพึงพอใจน้อยที่สุด

## 6. องค์ประกอบทางเคมีและคุณค่าทางโภชนาการของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

จากการสำรวจและสุ่มตัวอย่างวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร แล้วไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ พบว่าเป็นประเภทอาหารหยาบ โดยมีค่าเยื่อใยหยาบ (crude fiber) มากกว่าร้อยละ 18 จำนวน 48 ชนิด เป็นอาหารประเภทพลังงาน โดยมีค่าเยื่อใยหยาบน้อยกว่าร้อยละ 18 จำนวน 7 ชนิด และเป็นอาหารประเภทโปรตีน โดยมีค่าโปรตีนมากกว่าร้อยละ 20 จำนวน 7 ชนิด มีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 3 ผลวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

ที่	ชนิดวัสดุเหลือใช้	DM	CP	EE	Ash	CF	NFE	ADF	NDF	NFC
<b>1. กระจิน</b>										
	ก้านและใบสด	28.07	26.44	2.81	8.56	22.24	39.87	25.60	43.47	18.73
	<i>SD</i>	(2.41)	(2.36)	(0.94)	(0.82)	(9.51)	(5.79)	(6.1)	(7.96)	(8.06)
	ก้านและใบสับตากแห้ง	92.13	14.77	1.32	6.37	45.64	34.67	46.34	55.41	22.13
	<i>SD</i>	(3.89)	(5.2)	(0.88)	(1.94)	(14.06)	(6.65)	(13.56)	(15.21)	(7.62)
	ก้านและใบหมัก	28.83	17.23	4.76	6.59	33.13	38.06	40.18	50.43	21.46
	<i>SD</i>	(4.71)	(2.76)	(4.43)	(1.12)	(4.14)	(4.9)	-	-	-
<b>2. กล้าย</b>										
	ต้นกล้ายสด	5.31	3.23	0.80	21.14	31.73	43.12	30.38	40.17	28.69
	<i>SD</i>	(2.05)	(0.69)	(0.25)	(9.39)	(8.17)	(0.28)	-	-	-
	ใบกล้าย	90.64	11.82	-	-	-	-	41.37	62.16	-
	หยวกกล้ายหมัก	6.58	3.73	0.65	26.15	26.09	43.39	32.11	40.69	26.51
	<i>SD</i>	(0.44)	(2.38)	(0.17)	(5.55)	(2.25)	(2.98)	(1.76)	(1.43)	(2.05)
<b>3. กากเปียร์</b>										
	กากเปียร์ละเอียด	24.37	25.80	5.32	4.46	16.28	48.13	24.60	62.36	9.28
	<i>SD</i>	(1.3)	(2.59)	(1.4)	(0.67)	(0.42)	(2.8)	(1.22)	(5.2)	(1.22)
	กากเปียร์หยาบ	20.67	35.07	5.60	4.88	13.33	41.13	21.06	53.16	3.23
	<i>SD</i>	(1.66)	(4.7)	(0.25)	(1.96)	(2.66)	(3.75)	(4.15)	(9.13)	-
<b>4. กากมะพร้าว</b>										
		93.45	10.74	11.05	3.40	29.05	42.86	39.99	63.47	11.30
	<i>SD</i>	(1.84)	(1.64)	(7.31)	(0.61)	(8.43)	(7.4)	(4)	(6.37)	(4.87)
<b>5. กากมอลต์</b>										
		63.98	20.96	6.65	3.89	15.73	52.77	22.94	54.70	-
<b>6. ข้าว</b>										
	ข้าวเปลือก	86.54	7.16	3.63	14.33	22.16	52.73	-	-	-
	<i>SD</i>	(1.23)	(0.47)	(2.33)	(1.77)	(3.41)	(3.49)	-	-	-
	ต้นข้าว	36.37	6.80	1.63	14.79	31.18	45.62	42.71	66.76	10.04
	<i>SD</i>	(5.52)	(1.91)	(0.47)	(0.04)	(1.21)	(0.19)	(1.98)	(2.4)	(3.79)
	ปลายข้าว	87.00	9.90	1.88	1.58	0.64	87.84	1.03	10.53	75.86
	<i>SD</i>	(1.14)	(1.63)	(1.36)	(1.3)	(0.33)	(4.44)	(0.69)	(5.04)	(5.98)
	ฟางข้าวนาปรัง	92.00	3.66	-	-	-	-	-	-	-
	ฟางข้าวนาปี	93.19	4.63	6.90	16.20	30.35	45.80	48.79	72.85	5.20
	<i>SD</i>	(2.1)	(1.72)	(8.75)	(1.21)	-	-	(2.18)	(2.69)	-
	ฟางข้าวสุพรรณบุรี	91.75	4.02	0.92	15.96	37.61	41.49	51.70	76.83	2.27
	ฟางข้าวทั่วไป	88.30	4.86	1.37	13.92	-	-	44.94	68.99	10.07
	ฟางปรุ้งแตง	43.04	11.76	1.25	13.38	32.50	41.35	39.33	60.01	12.46
	<i>SD</i>	(5.02)	(4.93)	(0.45)	(3.06)	(6.28)	(2.91)	(9.16)	(11.46)	(10.64)
	ฟางหมักยูเรีย	46.26	8.81	0.77	12.46	36.89	41.08	51.97	72.57	5.40
	<i>SD</i>	(2.78)	(0.74)	(0.16)	(1.09)	(4.91)	(2.91)	(2.64)	(0.59)	(1.4)
	รำข้าวสกัดน้ำมัน	89.58	7.84	2.94	25.51	33.20	37.38	33.79	46.37	9.88
	<i>SD</i>	(3.93)	(2.38)	(1.1)	(10.99)	-	-	-	-	-
	รำข้าวโรงสี	87.89	16.02	20.87	9.91	6.75	46.45	7.17	18.23	34.97

ตารางที่ 3 ผลวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร (ต่อ)

ที่	ชนิดวัสดุเหลือใช้	DM	CP	EE	Ash	CF	NFE	ADF	NDF	NFC
<b>7. ข้าวโพด</b>										
	กากข้าวโพดหมัก	22.86	11.43	2.84	5.01	22.88	57.84	38.16	71.23	9.50
	<i>SD</i>	(1.95)	(0.97)	(0.86)	(1.93)	(3.62)	(3.71)	(3.04)	(4.77)	(2.53)
	ข้าวโพดพร้อมฝักหมัก	21.73	9.49	1.34	7.24	31.68	50.26	34.09	63.09	18.85
	<i>SD</i>	(1.39)	(1.43)	(0.57)	(1.05)	(3.16)	(3.81)	(3.52)	(3.18)	(4.17)
	ซังข้าวโพด	89.09	10.13	4.21	5.39	28.03	67.93	13.70	36.80	40.96
	<i>SD</i>	(0.22)	(1.58)	(2.5)	(1.82)	(5.07)	(0.52)	(0.77)	(0.3)	(0.84)
	ซังข้าวโพดหมัก	15.30	8.86	2.47	7.27	28.03	53.37	-	-	-
	ต้นข้าวโพดหมัก	19.24	8.39	1.29	7.93	29.95	50.69	38.78	65.77	16.69
	<i>SD</i>	(3.19)	(1.03)	(0.41)	(1.58)	(3.95)	(2.02)	(3.76)	(2.8)	(2.77)
	ต้นข้าวโพดฝักอ่อน	20.16	8.83	1.20	7.60	35.15	46.40	37.79	64.73	17.73
	<i>SD</i>	(2.94)	(1.51)	(0.17)	(1.22)	(1.86)	(1.76)	(2.72)	(2.68)	(4.59)
	ต้นข้าวโพดหวานหลังเก็บฝัก	20.81	10.18	1.25	8.62	29.95	50.69	38.21	64.96	15.68
	<i>SD</i>	(2.46)	(1.27)	(0.08)	(1.37)	(3.95)	(2.02)	(2.9)	(1.53)	(0.4)
	เปลือกฝักข้าวโพดหมัก	20.02	8.90	2.55	3.69	24.45	62.65	27.90	63.16	19.49
	<i>SD</i>	(1.76)	(2.38)	(1.37)	(0.24)	(3.63)	(7.47)	(0.33)	(1.25)	(2.86)
	เปลือกข้าวโพดปนซังโรงงาน	19.98	8.88	3.16	3.29	27.08	57.11	29.78	65.02	19.11
	<i>SD</i>	(4.11)	(1.36)	(2.08)	(0.77)	(3.4)	(1.96)	(2.72)	(4.09)	(1.77)
	เปลือกฝักข้าวโพดฝักอ่อน	15.19	10.23	0.85	4.36	26.85	57.14	30.40	63.26	20.69
	<i>SD</i>	(2.88)	(1.44)	(0.18)	(0.66)	(3.52)	(4.72)	(4.1)	(4.32)	(5.09)
	เปลือกฝักข้าวโพดหวานเก็บฝัก	17.71	10.54	4.14	3.82	24.45	62.65	28.13	64.04	17.46
	ยอดข้าวโพด	18.53	13.45	2.80	5.22	31.37	46.96	30.30	60.89	17.86
	<i>SD</i>	(2.62)	(1.65)	(2.04)	(1.41)	(1.65)	(1.07)	(11.15)	(6.88)	(8.46)
<b>8. ตาล-หัวตาล</b>										
		12.00	9.13	0.54	4.70	23.19	62.44	29.45	46.15	39.48
<b>9. ถั่วเขียว</b>										
	กากถั่วเขียวสด	19.98	15.99	0.27	2.18	19.65	53.90	42.05	56.77	24.80
	<i>SD</i>	(0.88)	(1.39)	(0.13)	(0.01)	(6.28)	(2.41)	(2.9)	(3.07)	(1.53)
<b>10. ถั่วเหลือง</b>										
	กากน้ำเต้าหู้บิบน้ำ	20.38	39.95	13.08	4.59	9.91	31.68	15.98	36.75	15.29
	<i>SD</i>	(5.83)	(2.84)	(2.35)	(0.23)	(1.86)	(2.81)	(3.79)	(15.04)	(13.3)
	กากน้ำเต้าหู้เสด	16.43	22.03	2.73	3.90	17.10	58.34	24.08	42.41	28.93
	<i>SD</i>	(1.36)	(3.59)	(0.46)	(0.22)	-	-	(1.67)	(9.24)	(12.38)
	ถั่วเหลือง-ฝิวถั่ว	88.23	12.34	1.95	4.97	42.06	38.66	47.31	66.25	14.49
	<i>SD</i>	(0.94)	(1.9)	(1.48)	(0.29)	(3.22)	(0.73)	(3.33)	(5.62)	(2.42)
	ฝิวอัดเม็ด	88.18	13.96	2.88	5.08	38.96	39.45	45.98	62.20	14.25
	<i>SD</i>	(0.41)	(1.83)	(1.81)	(0.19)	(0.64)	(3.61)	(5.44)	(6.16)	(2.9)
<b>11. ปาล์มน้ำมัน</b>										
	กากปาล์มน้ำมันเนื้อใน	89.29	18.67	4.17	5.34	19.39	52.77	42.60	70.97	1.22
	<i>SD</i>	(3.42)	(1.68)	(5.57)	(0.76)	(5.87)	(7.17)	(4.23)	(10.82)	(1)
	กากปาล์มน้ำมันรวม	93.64	9.66	14.00	8.99	27.81	37.30	43.70	57.27	10.73
	<i>SD</i>	(2.53)	(0.96)	(4.42)	(2.11)	(2.83)	(2.73)	(3.28)	(3.49)	(6)
	กากปาล์มน้ำมันสด(ซี้คัก)	18.81	16.44	10.53	13.38	26.39	31.82	49.25	55.78	6.06
	<i>SD</i>	(1.46)	(1.13)	(1.1)	(1.93)	(3.41)	(5.12)	(3.19)	(2.77)	(2.85)
<b>12. ผักตบชวา-ต้นและใบ</b>										
		8.71	10.18	0.50	14.99	32.17	42.16	41.67	64.73	9.60

ตารางที่ 3 ผลวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร (ต่อ)

ที่	ชนิดวัสดุเหลือใช้	DM	CP	EE	Ash	CF	NFE	ADF	NDF	NFC
<b>13. มันสำปะหลัง</b>										
	กากมันสำปะหลังสด	20.39	2.62	0.23	2.45	19.91	74.70	24.09	45.57	49.30
	<i>SD</i>	(3.91)	(0.34)	(0.11)	(0.65)	(2.52)	(3.36)	(4.26)	(10.3)	(10.23)
	กากมันหมักยีสต์	17.67	7.17	0.23	3.23	17.09	72.53	19.96	57.21	32.17
	<i>SD</i>	(1.23)	(4.19)	(0.03)	(0.34)	(0.52)	(4.25)	(0.58)	(5.64)	(8.52)
	กากมันเอทานอล	17.96	13.52	1.05	11.50	27.82	46.24	43.61	58.65	14.77
	<i>SD</i>	(2.29)	(1.24)	(0.18)	(3.82)	(5)	(3.14)	(2.31)	(3.22)	(3.73)
	เปลือกมันล้าง	29.72	4.40	0.72	15.10	16.53	62.81	37.55	44.50	35.28
	<i>SD</i>	(1.92)	(0.53)	(0.06)	(8.24)	(6.19)	(9.64)	(8.53)	(8.6)	(13.94)
	หัวมันสดสับหมัก	39.85	7.81	0.14	3.86	3.60	84.60	4.55	14.09	74.11
	<i>SD</i>	(1.02)	(6.83)	(0.11)	(2.42)	(1.21)	(3.09)	(3.33)	(12.23)	(7.93)
<b>14. สับประรด</b>										
	กากแยมสับประรด	20.81	5.11	0.40	2.94	28.19	60.72	33.64	62.15	29.24
	<i>SD</i>	(3.6)	(0.31)	(0.13)	(0.4)	(3.36)	(13.07)	(1.97)	(5.24)	(5.62)
	ต้นและใบสับประรด	20.13	6.95	1.77	7.94	20.25	63.09	24.20	47.82	42.07
	<i>SD</i>	(4.91)	(2.04)	(1.03)	(2.72)	(5.05)	(8.07)	(7.78)	(11.68)	(4.63)
	เปลือกสับประรดปน	13.47	6.80	0.85	6.47	26.89	58.98	32.84	64.38	21.50
	<i>SD</i>	(1.48)	(0.46)	(0.31)	(1.59)	(4.26)	(2.86)	(3.33)	(5.25)	(4.57)
	เปลือกสับประรดสด	13.44	7.24	0.87	6.55	23.55	60.86	33.47	65.90	20.23
	<i>SD</i>	(2.37)	(0.87)	(0.28)	(0.89)	(4.73)	(4.82)	(5.14)	(5.7)	(5.44)
	เปลือกสับประรดหมัก	21.23	7.26	1.05	7.90	27.01	56.78	34.42	69.86	-
	<i>SD</i>	(0.11)	(0.47)	(0.1)	(2.64)	(2.05)	(4.33)	-	-	-
	แป้งจากเหง้าสับประรด	52.50	1.75	0.22	1.29	3.06	92.95	2.32	12.59	84.15
	<i>SD</i>	(5.94)	(0.61)	(0.14)	(0.29)	(3.16)	(3.78)	(2.99)	(7.4)	(7.91)
	เหง้าสับประรดปน	40.91	3.32	0.36	2.07	9.98	84.56	11.47	25.13	69.12
	<i>SD</i>	(7.67)	(0.66)	(0.14)	(0.27)	(1.32)	(1.77)	(2.57)	(4.9)	(5.79)
<b>15. หญ้าธรรมชาติ</b>										
	หญ้างินธรรมชาติ	20.89	9.15	0.99	14.75	35.66	41.02	43.78	70.52	5.69
	<i>SD</i>	(2.1)	(1.03)	(0.35)	(2.63)	(3.49)	(3.23)	(4.52)	(2.41)	(0.5)
	หญ้าแพรกน้ำเค็ม	21.82	9.99	1.70	9.05	30.72	48.54	34.95	72.34	6.92
<b>16. หม่อน</b>										
	ใบหม่อน	20.82	24.62	2.33	13.72	12.80	46.67	22.93	29.59	29.62
	<i>SD</i>	(3.48)	(3.06)	(0.84)	(2.2)	(2.14)	(3.11)	(5.49)	(4.65)	(3.63)
	ใบหม่อนหมัก	27.86	12.20	1.95	10.23	23.97	50.17	32.90	41.21	34.55
	<i>SD</i>	(1.21)	(1)	(0.3)	(0.8)	-	-	(1.54)	(1.92)	-
	ก้านหม่อน	15.80	7.98	1.40	8.07	46.07	36.48	50.95	64.76	-
	ใบรวมก้านหม่อน	18.93	18.59	2.32	11.92	25.47	43.70	34.28	41.16	25.63
	<i>SD</i>	(1.05)	(3.24)	(0.25)	(1.07)	(3.79)	(4.65)	(4.18)	(4.06)	(3.08)

## 7. ปฏิทินอาหารหยาบสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้องในจังหวัดเพชรบุรี

จากการให้ข้อมูลของเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์และผู้ผลิต รวมทั้งการตรวจเอกสารงานวิชาการ พบว่า วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมทางการเกษตรในรอบปี จะขึ้นอยู่กับภูมิอากาศ ทำให้ช่วงเวลาและปริมาณของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเปลี่ยนแปลงได้ โดยข้อมูลจากสำนักงานจังหวัดเพชรบุรี(2563) รายงานว่า จังหวัดเพชรบุรีมีลักษณะภูมิประเทศที่หลากหลาย แบ่งได้ 3 ฤดู คือ ฤดูร้อน ช่วงกลางเดือนกุมภาพันธ์ ถึงพฤษภาคม ฤดูฝน ช่วงเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม และ ฤดูหนาว ช่วงเดือนตุลาคม ถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ การที่ผลผลิตทางการเกษตรในพื้นที่ไม่แน่นอน ทำให้วัสดุที่มีตลอดทั้งปีเป็นวัสดุที่มีศักยภาพในการใช้เป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง ได้แก่ กากมันเอทานอล ฟางข้าว ต้นข้าวโพดหวานหลังเก็บฝัก กากเนื้อในปาล์ม น้ำมัน กากปาล์มน้ำมันรวม กากปาล์มน้ำมันสด(ขี้เค็ก) ต้นและใบสับประรด เปลือกสับประรดสด กากแยมสับประรด และเปลือกสับประรดปน ซึ่งผู้วิจัยได้สรุปตามช่วงเวลา เป็นปฏิทินอาหารสัตว์มีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 4 ปฏิทินอาหารจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมทางการเกษตร

ที่	วัตถุดิบ	เดือน												
		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
1	กระถิน-ก้านและใบ			←									→	
2	กล้วย-ต้นและใบ			←									→	
3	กากมันเอทานอล	←											→	↔
4	ฟางข้าว	←											→	
5	ต้นข้าวโพดหวาน		←										→	
6	ตาล-หัวตาล	←				→								
7	กากถั่วเขียว		↔										→	
8	กากปาล์มน้ำมัน	←												→
9	ผักตบชวา-ต้นและใบ					←							→	
10	กากแยมสับประรด	←											→	↔
11	ต้นและใบสับประรด	←											→	↔
12	เปลือกสับประรดสด	←											→	↔
13	หญ้าธรรมชาติ												→	
14	หม่อน-ใบรวก้าน												→	

หมายเหตุ :  หมายถึง ไม่มีผลผลิต,  หมายถึง มีผลผลิต

## 8. ปัญหาและอุปสรรคในการใช้ การผลิตและการจำหน่าย

จากข้อมูลความคิดเห็นของเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ สามารถสรุปประเด็นในการพิจารณาเลือกใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร พบว่า เกษตรกรให้ความสำคัญมากกับประเด็นทำให้ต้นทุนการผลิตสูง และให้ความสำคัญในระดับปานกลางในประเด็นการเก็บรักษา การใช้แรงงานในการจัดการ การหาที่ซื้อและจำหน่าย ให้ความสำคัญในระดับน้อย ในประเด็นระยะทางการขนส่ง โดยไม่ให้ความสำคัญกับปัญหาคุณภาพของวัสดุเหลือใช้ ซึ่งผู้วิจัยมีข้อสังเกตว่า เกษตรกรมักเปลี่ยนชนิดวัสดุอาหารไปเรื่อยๆ หากวัสดุนั้นเริ่มมีราคาสูงขึ้น โดยไม่สนใจกับการเก็บรักษาคุณภาพมากนักจะใช้เพียงการกองในที่โล่งแล้วนำวัสดุพลาสติกปิดไว้ ซึ่งวิธีการดังกล่าว อาจมีผลกับปริมาณการกินได้ของสัตว์ และกระทบถึงการให้ผลผลิต คุณภาพของผลผลิตในลำดับต่อไป

## 9. สรุปแนวทางในการพัฒนาศักยภาพการใช้วัสดุทางการเกษตร

ผู้วิจัยได้ค้นคว้าเอกสารทางวิชาการ แล้วนำสูตรอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้องที่มีผู้เชี่ยวชาญได้นำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเป็นวัตถุดิบประกอบเป็นสูตรอาหารไว้ มาคำนวณใหม่โดยใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตรที่มีศักยภาพในพื้นที่จังหวัดเพชรบุรี ทดแทนวัตถุดิบเดิม สามารถสรุปเป็นตารางคำแนะนำในการเลือกใช้สูตรอาหาร ตามช่วงเวลาที่วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรกรออกสู่ตลาดในแต่ละฤดูกาล เพื่อให้เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์มีต้นทุนการเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องต่ำที่สุด มีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 5 แนวทางการจัดสูตรอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง ในจังหวัดเพชรบุรี (น้ำหนักสด : As Fed)

วัตถุดิบ	สูตร1 <sup>1/</sup>	สูตร2 <sup>1/</sup>	สูตร3 <sup>2/</sup>	สูตร4 <sup>3/</sup>	สูตร5 <sup>3/</sup>	สูตร6 <sup>3/</sup>	สูตร7 <sup>4/</sup>	สูตร8 <sup>5/</sup>
เปลือกสับประรดสด	-	-	-	-	-	-	-	84.2
กระถินก้านและใบสับตากแห้ง	-	-	-	-	-	-	9.6	-
หญ้าเนเปียร์สด	-	-	-	47.9	-	61.2	-	-
เปลือกฝักข้าวโพดปนซัง	-	47.0	-	-	-	-	-	-
ต้นข้าวโพดสับ	63.3	-	-	-	68.0	-	-	-
ฟางข้าว	-	6.0	-	2.3	-	2.9	-	-
ทางใบปาล์มน้ำมันแห้ง	-	-	35.0	-	-	-	-	-
รำข้าวโรงสี	-	-	-	-	1.1	1.8	-	1.8
มันเส้น	-	-	-	1.8	14.5	17.7	38.7	2.6
ข้าวโพดเมล็ดบด	-	-	24.0	6.0	4.0	3.0	-	-
กากปาล์มน้ำมันเนื้อใน	-	-	-	-	2.2	1.7	33.7	3.2
กากมันเอทานอล	16.9	-	-	-	-	-	-	-
กากปาล์มน้ำมันแห้ง(ซี้เค็ก)	-	-	20.0	-	-	-	-	-
กากเบียร์สด	-	18.1	-	-	-	-	-	-
กากมันสำปะหลังสด	-	-	-	36.3	-	-	-	-
กากถั่วเหลืองสกัดน้ำมัน	-	-	13.0	4.9	5.9	7.8	4.8	0.5
อาหารชั้น โปรตีน 21%	19.0	27.7	-	-	-	-	-	-
กากน้ำตาล	-	-	5.0	0.4	3.5	2.9	11.6	5.9
ยูเรีย	-	-	1.8	0.3	0.6	0.8	0.7	0.6
ไขมันสัตว์	-	-	-	-	-	-	-	1.1
แร่ธาตุรวม	0.8	1.2	1.2	0.1	0.2	0.2	0.9	0.1
รวม	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
ราคา (บาท/ก.ก.) <sup>6/</sup>	1.4	2.0	5.9	2.4	1.9	3.1	7.9	1.6
ส่วนประกอบทางเคมี(%) <sup>6/</sup>								
1, วัตถุดิบแห้ง (DM)	36.5	26.8	80.8	28.4	28.1	33.3	87.7	25.5
2, โปรตีน (CP)	15.8	14.9	18.6	11.7	11.3	12.6	12.6	13.6
3, โภชนะที่ย่อยได้ (TDN)	62.8	66.4	69.9	50.7	65.4	64.0	67.1	65.8
4, ไขมัน (EE)	2.3	4.0	5.4	1.5	2.0	1.8	0.9	6.2
5, ลิกโนเซลลูโลส (ADF)	17.5	26.8	26.5	39.1	28.5	29.5	20.6	20.5
6, ผนังเซลล์ (NDF)	37.5	55.1	39.8	56.7	47.4	46.4	33.6	38.2
7, แคลเซียม (Ca)	0.6	0.33	0.5	0.5	0.3	0.3	0.5	0.5
8, ฟอสฟอรัส (P)	0.3	0.37	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3

ที่มา : 1/ ฉศกและคณะ(2561), 2/ วุฒิชัย และคณะ(2561), 3/ วิโรจน์(2559), 4/ ทักษพรและคณะ(2556)

5/ สวทช.(2562), 6/ คำนวณด้วยโปรแกรม KCF โดยใช้วัตถุดิบและราคาจากจังหวัดเพชรบุรี



## สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาปริมาณการผลิตและการใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมทางการเกษตรในพื้นที่จังหวัดเพชรบุรี องค์ประกอบทางเคมี คุณค่าทางโภชนาการ สำหรับใช้เป็นอาหารหยาดสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้อง และการคำนวณสูตรอาหาร รวมทั้งจัดทำปฏิทินอาหารสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้องในจังหวัดเพชรบุรี เก็บข้อมูลจากเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์และผู้ผลิตจำนวน 56 ราย สรุปได้ ดังนี้

1. ชนิดและปริมาณ พบว่า มีวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร จำนวน 55 ชนิด ด้านราคาประเภทที่มีคาร์โบไฮเดรตและโปรตีนสูง จะมีราคาสูง โดยพบแหล่งที่มาวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรม การเกษตร จากจังหวัดเพชรบุรี 25 ชนิด ที่มีปริมาณมากที่สุดได้แก่ ฟางข้าว ต้นและใบสับปะรด เปลือกสับปะรดสด เปลือกฝักข้าวโพดหวาน ก้านและใบกระถินสับตากแห้ง และต้นกล้วยสด และมาจากจังหวัดใกล้เคียง 8 จังหวัดรวม 30 ชนิด ที่พบมากที่สุดได้แก่ กากมันเอทานอล กากน้ำเต้าหู้สด กากมันสำปะหลังสด กากเนื้อในปาล์มน้ำมัน กากเบียร์ละเอียดและหยาด กากปาล์มน้ำมันสด(ซีเค้ก) กากมอลต์ ผีถั่วเหลือง เปลือกสับปะรดสด กากแยมสับปะรด กากถั่วเขียวสด และต้นข้าวโพดหวานหลังเก็บฝัก

2. องค์ประกอบทางเคมีและคุณค่าทางโภชนาการของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมทางการเกษตร พบวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร 55 ชนิด พบว่า วัสดุที่เป็นแหล่งอาหารหยาด จำนวน 48 ชนิด เป็นแหล่งโปรตีน 7 ชนิด ได้แก่ กระถินก้านและใบสด กากเบียร์ละเอียด กากเบียร์หยาด กากมอลต์ กากน้ำเต้าหู้สด กากน้ำเต้าหู้บีนน้ำ และใบหม่อน เป็นวัสดุแหล่งพลังงาน 7 ชนิด ได้แก่ กากเบียร์ละเอียด กากเบียร์หยาด กากมอลต์ กากน้ำเต้าหู้สด กากน้ำเต้าหู้บีนน้ำ และเปลือกมันสำปะรด

3. ปฏิทินอาหารสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้องในจังหวัดเพชรบุรี สามารถสรุปวัสดุที่มีศักยภาพ เพื่อให้เกษตรกรได้เลือกใช้ได้ตลอดทั้งปี ได้แก่ กากมันเอทานอล ฟางข้าว ต้นข้าวโพดหวานหลังเก็บฝัก กากเนื้อในปาล์มน้ำมัน กากปาล์มน้ำมันรวม กากปาล์มน้ำมันสด(ซีเค้ก) ต้นและใบสับปะรด เปลือกสับปะรดสด กากแยมสับปะรด และเปลือกสับปะรดปน

4. สามารถนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่มีศักยภาพ ไปใช้เป็นวัสดุหลักในการประกอบสูตรอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง และปรับเปลี่ยนได้ตามฤดูกาล มีส่วนประกอบทางเคมีและราคาที่เหมาะสมเกษตรกรสามารถเลือกใช้ได้ 8 สูตร

## ข้อเสนอแนะ

1. จากผลการวิจัยทำให้ทราบว่า เกษตรกรมีพื้นที่ไม่เพียงพอต่อการทำแปลงพืชอาหารสัตว์ ผนวกกับคุณภาพดินและภูมิอากาศแห้งแล้ง จึงใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเป็นอาหารหลัก จากพ่อค้าโดยไม่มีการเก็บรักษา แต่ใช้วิธีนำเข้ามาใช้ครั้งละน้อยๆ บ่อยๆ ดังนั้น ควรพัฒนาองค์ความรู้ในการจัดการเก็บรักษา เพื่อให้วัสดุมีคุณภาพสม่ำเสมอ โดยควรให้คำแนะนำทั้งในระดับเกษตรกร และระดับสหกรณ์ไปพร้อมกัน

2. ปัญหาเกษตรกรจำแนกชนิด วัสดุทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตรผิดพลาด เนื่องจากเป็นผลพลอยได้จากโรงงานที่มีกลิ่น สี เนื้อสัมผัสที่ไม่ชัดเจน ทำให้ไม่สามารถใช้วัสดุต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง ผู้เกี่ยวข้องควรพัฒนาองค์ความรู้ด้านการจำแนก ชนิดของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ให้แก่เกษตรกร จะช่วยให้การใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมีประสิทธิภาพมากขึ้น

3. วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรจำนวนมากเคลื่อนย้ายจากจังหวัดใกล้เคียง ควรมีการศึกษาวิจัยในระดับเขตหรือระดับภาค โดยเพิ่มวัตถุประสงค์ในการจัดทำเป็นฐานข้อมูลผู้ผลิต ผู้จำหน่าย เพื่อเป็นข้อมูลให้เกษตรกรได้มีโอกาสเลือกใช้วัสดุอาหารสัตว์ได้เพิ่มขึ้น

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์เพชรบุรี ที่ได้ให้โอกาสเข้ามาปฏิบัติงานนี้ รวมถึงเจ้าหน้าที่สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ทุกคน ที่ช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ ให้การอนุเคราะห์จนสามารถดำเนินการได้ตามวัตถุประสงค์งานวิจัย และขอขอบคุณเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ ผู้ค้า และผู้ผลิตวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในพื้นที่เพชรบุรีและใกล้เคียง ที่ให้ข้อมูลให้การช่วยสนับสนุนตัวอย่างจนสำเร็จลุล่วง

## เอกสารอ้างอิง

- กรมปศุสัตว์. 2557. ข้อมูลเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์รายอำเภอปีงบประมาณ 2556. แหล่งที่มา : [http://ict.dld.go.th/th2/images/stories/stat\\_web/yearly/2556/aumpher/4.milkcaw\\_aumpher.pdf](http://ict.dld.go.th/th2/images/stories/stat_web/yearly/2556/aumpher/4.milkcaw_aumpher.pdf). 10 สิงหาคม 2557.
- โกศล จิตวิรัตน์. 2559. การสุ่มตัวอย่าง(Sampling). เอกสารประกอบการบรรยายโครงการฝึกอบรม สร้างนักวิจัยรุ่นใหม่(ลูกไก่)รุ่น5. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.(อตสำเนา).
- ฉศก วสุนธรารัตน์, อภินันท์ จินตานิรุตล และชัยวัฒน์ วัชรนาถ. 2561. การสำรวจวัตถุดิบอาหารสัตว์เพื่อจัดทำปฏิทินอาหารสัตว์ใช้เลี้ยงโคนมในพื้นที่หมู่บ้านบริวารศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, น. 212-227. ใน รายงานผลงานวิจัย สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ ประจำปี พ.ศ.2561, สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- ทักษพร สุภาวิตา, เสาวลักษณ์ พรหมเมตตา, สมพร ปูนโก, ทวีพร เรื่องพริม, วรเทพ ชมพูนิตย และสุริยะ สะวานนท์. 2556. ผลของการใช้กระถินแห้งและหมักเป็นแหล่งเยื่อใยในอาหารผสมสำเร็จต่อสมรรถภาพการขุน ลักษณะซากและต้นทุนการขุนโคเนื้อพันธุ์กำแพงแสน. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 44(1)พิเศษ : 63 – 66.
- รัชดาภรณ์ ลุนสิน, สุนทรีพร ดวนใหญ่, อนุสรณ์ เขิตทอง, เรืองยศ พิลาจันทร์, ประภัสสร สมบัติศรี และสมพร ดวนใหญ่. 2561. ผลของการเสริมเอนไซม์ย่อยเยื่อใยในอาหารผสมสำเร็จที่ใช้ขานอ้อยหมักยูเรียเป็นอาหารหยาบต่อสมรรถนะการให้ผลผลิตของโคนม. รายงานฉบับสมบูรณ์ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.). กรุงเทพฯ.
- วลัยกานต์ เจียมเจตจรูญ, สุวรรณิ เกศกมลสาสน์, และสดดี พงษ์เพ็ญจันทร์. 2559. การประเมินคุณค่าทางโภชนาของวัตถุดิบอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง. สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- วิโรจน์ ภัทรจินดา. 2559. TMR ยุคใหม่โคนมไทย. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- วุฒิชัย สีเผือก, วันวิศาข์ งามผ่องใส และไชยวรรณ วัฒนจันทร์. 2561. การใช้ทางใบปาล์มน้ำมันร่วมกับกากตะกอนน้ำมันปาล์มในอาหารผสมสำเร็จ ต่อสมรรถภาพการให้ผลผลิตของแพะขุน. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก การจัดการทรัพยากรเกษตรเขตร้อน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.
- สมเพชร ต้อยคำภีร์ และจินตนา วงศ์นากนาก. 2552. คู่มือการจัดการฟาร์มโคนม. กองบำรุงพันธุ์สัตว์ กรมปศุสัตว์, กรุงเทพฯ.
- สุนน โพธิ์จันทร์. 2552. การใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเป็นอาหารสัตว์. แหล่งที่มา : <http://km.dld.go.th/th/index.php/th/research-system/knowledge-office/149-kmproduction-cat/158-2009-12-24-02-49-57>. 1 เมษายน 2563.
- สุนน โพธิ์จันทร์. 2555. การใช้ผลพลอยได้จากสับปรดเป็นอาหารโคเนื้อ-โคนม. แหล่งที่มา : [http://expert.dld.go.th/attachments/article/166/pine\\_ap.pdf](http://expert.dld.go.th/attachments/article/166/pine_ap.pdf). 1 เมษายน 2563.

- สุทธิศักดิ์ สุขในศิลป์, สุวรรณ สุภิมารส, กัลยา เลาสงคราม, สายวรุฬ ชัยวานิชศิริ และรมณี สงวนดีกุล. 2550. **การพัฒนาผลิตภัณฑ์นมแพะสู่ชุมชน**. ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบุรี. 2557. **ข้อมูลเกษตรจังหวัดเพชรบุรี พื้นที่ทำการเกษตรปี2556**. แหล่งที่มา : [http://www.phetchaburi.doae.go.th/pb2013/Data\\_For\\_Web/total\\_56.pdf](http://www.phetchaburi.doae.go.th/pb2013/Data_For_Web/total_56.pdf). 22 สิงหาคม 2563.
- สำนักงานจังหวัดเพชรบุรี. 2563. **แผนพัฒนาจังหวัดเพชรบุรี (พ.ศ.2561- 2564)**. กลุ่มงานยุทธศาสตร์การ พัฒนาจังหวัด สำนักงาน จังหวัด เพชรบุรี. แหล่งที่มา : <http://www.phetchaburi.go.th/karn/plan6164.pdf>. 24 กุมภาพันธ์ 2563.
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ(สวทช.). 2562. **การผลิตอาหารโค “ทีเอ็มอาร์” (TMR)**. (จุลสาร). โครงการผลิตอาหารโคเพื่อความยั่งยืนด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม, สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร(สท.), กรุงเทพฯ.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2562. **ข้อมูลการผลิตสินค้าเกษตร: ข้าวโพดหวาน**. แหล่งที่มา. <http://newweb.oae.go.th//view/1/ตารางแสดงรายละเอียดข้าวโพดหวาน/TH-TH>. 1 สิงหาคม 2562.
- อานุกาฬ เสี่ยงสาย. 2552. **การใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในการเลี้ยงโค - กระบือ**. แหล่งที่มา : [http://km.dld.go.th/th/index.php/th/research-system/knowledge-office/8\\_2\\_present\\_general/106-2009-12-16-12-27-29](http://km.dld.go.th/th/index.php/th/research-system/knowledge-office/8_2_present_general/106-2009-12-16-12-27-29). 1 เมษายน 2563.
- AOAC. 1990. **Official Methods of Analysis**. 15th ed. Association of Official Analytical Chemist Inc. Arlington Virginia 22201 USA.
- Best, J., & Kahn, J. V. 1993. **Research in Education**. (7th ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Goering, H.K. and P.J.Van Soest. 1970. Forage fiber analysis. US Department of Agriculture, **Handbook No.379**. Washington, D.C. U.S.A. 12-15.