



การรวบรวมและจัดทำข้อมูล ด้านคุณค่าทางโภชนาของวัตถุดิบอาหารสัตว์

Collection and Improvement in Nutritive Values Database of feed stuffs



สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
พ.ศ. 2559

การประเมินคุณค่าทางโภชนาของวัตถุดิบอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง

(1.2) การรวบรวมและจัดทำข้อมูลด้านคุณค่าทางโภชนาของวัตถุดิบอาหารสัตว์

Collection and Improvement in Nutritive Values Database of feed stuffs

เลขทะเบียนวิจัย : 49(1) (49:1,1.2)-0514-057

เรียบเรียงโดย

วลัยกานต์ เจียมเจตจรรุญ

สุวรรณี เกศกมลასัน

สดุดี พงษ์เพียจันทร์

จัดพิมพ์โดย

สำนักพัฒนาอาหารสัตว์

กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ถนนพญาไท ราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400

โทรศัพท์ : 0-2653-4489 โทรสาร : 0-2653-4933

พิมพ์ : พฤษภาคม 2559

บทคัดย่อ

การจัดทำตารางคุณค่าทางโภชนาของวัตถุดิบอาหารสัตว์และวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร ดำเนินการที่กลุ่มวิเคราะห์อาหารสัตว์และพืชอาหารสัตว์ สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ จ.ปทุมธานี ระหว่างเดือนตุลาคม 2548 – กันยายน 2556 โดย ทำการสืบค้นและรวบรวมข้อมูลคุณค่าทางโภชนาอาหารสัตว์ จากรายงานผลงานวิจัยและรายงานผลการวิเคราะห์ของหน่วยงานต่างๆในประเทศไทย ตั้งแต่ปี 2537 – 2553 รวมทั้งเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีเพิ่มเติม

จากผลการดำเนินการ รวบรวม วิเคราะห์ และคัดกรองข้อมูล คุณค่าทางโภชนาอาหารสัตว์ของวัตถุดิบอาหารชั้นและวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร ได้ข้อมูลนำไปปรับปรุงข้อมูลคุณค่าทางโภชนาอาหารสัตว์ของวัตถุดิบอาหารชั้นและวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตรที่มีอยู่ในตารางคุณค่าทางอาหารสัตว์เดิม โดยแสดงค่าวิเคราะห์โดยประมาณ (proximate) ส่วนประกอบของผนังเซลล์ (detergent fiber) แร่ธาตุ และพลังงาน ของวัตถุดิบฯ

Abstract

The collection and improvement in nutritive values of feed stuffs, crop residues and agro-industrial residues in Thailand were investigated from the database of laboratory on 1994 – 2010. Including samples analysis for some data that were not complete. The studies were conducted at Feed and Forage Analysis Section, Bureau of Animal Nutrition Development during October 2005 – September 2014.

The results showed that proximate analysis value, detergent fiber, mineral and energy of feed stuffs in former nutritive value table were improved and revised.

คำสำคัญ : ฐานข้อมูล(database) คุณค่าทางโภชนา(nutritive value) วัตถุดิบอาหารสัตว์(feed stuffs)

คำนำ

การเลี้ยงสัตว์ให้เจริญเติบโตได้ดี สุขภาพแข็งแรง สามารถให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพดี สัตว์ต้องได้รับการเลี้ยงดูอย่างถูกวิธี อาหารเป็นปัจจัยหลักซึ่งสัตว์จะต้องได้รับคุณค่าทางโภชนาอย่างพอเพียงต่อการเจริญเติบโตและการสร้างผลผลิต ทั้งคุณภาพและปริมาณ ผู้เลี้ยงสัตว์จึงควรรู้ว่าวัตถุดิบอาหารสัตว์แต่ละชนิดมีคุณค่าทางโภชนาอย่างไร เพื่อนำไปใช้ในการเลือกใช้วัตถุดิบที่มีคุณภาพดี ไม่มีสิ่งแปลกปลอม และต้องมีคุณค่าทางอาหารสัตว์สูงเพื่อประกอบสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อชนิดสัตว์ อายุ การเจริญเติบโต ปริมาณและโภชนาตามที่สัตว์ต้องการ

ตารางคุณค่าทางโภชนาของวัตถุดิบอาหารสัตว์ (feed table) เป็นตารางที่แสดงข้อมูลส่วนประกอบทางเคมีและคุณค่าทางโภชนาของวัตถุดิบอาหารสัตว์ เช่น วัตถุดิบ โปรตีน เยื่อใย ฯลฯ ผู้เลี้ยงสัตว์สามารถเลือกใช้วัตถุดิบที่ต้องการมาใช้เลี้ยงสัตว์โดยตรงหรือนำมาประกอบสูตรอาหารให้ได้อาหารผสมที่มีโภชนาเพียงพอสำหรับสัตว์แต่ละชนิด แต่ละระยะการเจริญเติบโตได้โดยพิจารณาจากข้อมูลในตารางคุณค่าทางโภชนาของวัตถุดิบอาหารสัตว์ ที่ผ่านมารกรมปศุสัตว์ โดยสำนักพัฒนาอาหารสัตว์ ได้มีการจัดทำตารางคุณค่าทางโภชนาของอาหารสัตว์และพัฒนาให้มีความครอบคลุมวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่ใช้อยู่ในประเทศไทยอย่างต่อเนื่อง โดยในปี พ.ศ. 2527 นวลมณีและคณะ ได้ทำการรวบรวมผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของอาหารสัตว์มาจัดทำเป็นตารางผลการวิเคราะห์อาหารสัตว์ ต่อมาได้มีการสำรวจและเก็บตัวอย่างวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่เกษตรกรใช้ในเขตภาคเหนือและภาคกลาง (จันทกานต์ และ วรธนา ,2540; วลัยกานต์ และ วรธนา , 2541) วารุณีและวลัยกานต์ (2541) จึงได้นำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์และปรับปรุงตารางคุณค่าทางโภชนาเดิมให้มีข้อมูลเพิ่มขึ้น และได้ศึกษาพัฒนาตารางคุณค่าทางโภชนาดังกล่าวอีก 2 ครั้ง โดย วรธนาและคณะ (2547) และคณะทำงานจัดทำมาตรฐานอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้องของประเทศไทย (2551) แต่อย่างไรก็ตาม ข้อมูลส่วนประกอบทางเคมีและคุณค่าทางโภชนาของวัตถุดิบอาหารขึ้นในตารางที่ผ่านมายังขาดข้อมูลบางรายการ เช่น เยื่อใยหยาบ (crude fiber) และแร่ธาตุ เป็นต้น ที่มีข้อมูลแต่น้อยมากทั้งรายการและจำนวนของตัวอย่าง ประกอบกับมีการนำวัตถุดิบอาหารสัตว์ชนิดใหม่หรือวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรและอุตสาหกรรมมาใช้เป็นอาหารสัตว์เพิ่มขึ้น ดังนั้น จึงได้ทำการศึกษา สืบค้น และรวบรวม ข้อมูลที่ผ่านมาจากเอกสารของประเทศไทย จากผลการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการของกรมปศุสัตว์ และจากงานวิจัยของสถาบันการศึกษาต่างๆ ทั้งมีการเก็บตัวอย่างวัตถุดิบอาหารขึ้นและวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตรต่างๆที่เกษตรกรใช้เลี้ยงสัตว์มาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีเพิ่มเติม เพื่อปรับปรุงให้ข้อมูลมีความถูกต้องมากขึ้นพัฒนาเป็นตารางคุณค่าทางโภชนาของวัตถุดิบอาหารสัตว์ วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร และจัดทำเป็นหนังสือคุณค่าทางโภชนาของวัตถุดิบอาหารสัตว์ สำหรับให้เกษตรกร นักวิชาการได้ใช้เป็นคู่มือในการเลือกชนิดวัตถุดิบ สำหรับการประกอบสูตรอาหารสัตว์ การจัดการด้านอาหารสัตว์อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นคู่มือสำหรับเจ้าหน้าที่ในการให้คำแนะนำ ส่งเสริมแก่เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์

วิธีดำเนินการ

การจัดทำตารางคุณค่าทางโภชนาของวัตถุดิบอาหารชั้นและวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมฉบับนี้ ดำเนินการที่กลุ่มวิเคราะห์อาหารสัตว์และพืชอาหารสัตว์ สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ ระหว่างเดือนตุลาคม 2548 – กันยายน 2556 โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. ทำการสืบค้นข้อมูลส่วนประกอบทางเคมีและคุณค่าทางโภชนาของอาหารสัตว์ ได้แก่ ค่าวัตถุแห้ง (dry matter, DM) โปรตีนหยาบ (crude protein, CP) ไขมัน (crude fat, EE) เยื่อใยหยาบ (crude fiber, CF) เถ้า (ash) คาร์โบไฮเดรตที่ละลายได้ง่าย (nitrogen free extract, NFE) ค่า detergent fiber เช่น ค่าผนังเซลล์ (neutral detergent fiber, NDF) ลิกโนเซลลูโลส (acid detergent fiber, ADF) และ ลิกนิน (acid detergent lignin, ADL) ค่าแร่ธาตุ เช่น แคลเซียม (calcium, Ca) ฟอสฟอรัส (phosphorus, P) โพแทสเซียม (potassium, K) แมกนีเซียม (magnesium, Mg) กำมะถัน (sulfur, S) โซเดียม (sodium, Na) แมงกานีส (manganese, Mn) ทองแดง (copper, Cu) เหล็ก (iron, Fe) สังกะสี (zinc, Zn) ค่าพลังงาน เช่น ค่าพลังงานย่อยได้ (digestible energy, DE) และ ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ (metabolizable energy, ME) จากรายงานผลงานวิจัย จำนวน 47 เรื่อง งานวิชาการ จำนวน 13 เรื่อง และบทความวิชาการต่างๆในประเทศไทย (กรมวิชาการเกษตร, 2550; กองอาหารสัตว์, 2539; ขวัญตา และคณะ, 2550; จันทกานต์ และ วรณา, 2540; จารุวัลย์ และคณะ, 2550; ฉายแสง และคณะ, 2546; เฉลิมพล และคณะ, 2549; ณัฐชนก และ ปฐมา, 2549; ทิพย์วรรณ, 2531; ทิพย์, 2531; บุญล้อม, 2544; บุญล้อม และ ชูศักดิ์, 2533; บุญล้อม และ สมคิด, 2535; บุญล้อม และ สุชน, 2538; บุญเสริม และคณะ, 2543; ประธาน, 2536; พรทวี, 2545; เมธา, 2545; เยาวมาลย์, 2529; วลัยกานต์ และ วรณา, 2541; วีระ, 2537; ศิริรัตน์ และคณะ, 2549; ศักดิ์ และ คณะ, 2542; สมศักดิ์, 2542; สมศักดิ์ และคณะ, 2544; สุชน และ บุญล้อม, 2533ก, 2533ข, 2535, 2537; สุชน และ คณะ, 2536, 2540; อิทธิพล, 2544; Cheva-Isarakul and Tangtaweewipat, 1990; Kanto and Juttupornpong, 2005) และข้อมูลจากรายงานผลการวิเคราะห์ของห้องปฏิบัติการกองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537– 2551 และจากสถาบันการศึกษา 5 แห่ง คือ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี และมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ส่วนค่าพลังงานได้จากรายงานผลงานวิจัยและผลการวิเคราะห์ของห้องปฏิบัติการของกองอาหารสัตว์

2. สุ่มเก็บตัวอย่างวัตถุดิบอาหารชั้นและวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตรในแหล่งต่างๆของประเทศไทยที่เกษตรกรนำมาใช้เลี้ยงสัตว์ เพิ่มเติมจำนวน 398 ตัวอย่าง

นำมาวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีทั้ง การวิเคราะห์แบบประมาณ (proximate analysis) ตามวิธีของ AOAC (1990) detergent fiber analysis ตามวิธีของ Georing and Van Soest (1970) การวิเคราะห์แร่ธาตุ Ca P K Mg S Na โดยใช้เครื่อง Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry (Boss and Fredeen, 2004) และ Mn Cu Fe Zn (Perkin Elmer, 1982)

3. จำแนกกลุ่มของวัตถุดิบอาหารสัตว์และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร จากตัวอย่างที่ได้จากข้อ 1 และ 2 รวมจำนวนทั้งหมด 3,940 ตัวอย่าง โดยใช้แนวทางของ Harris et al. (1982) ซึ่งจำแนกออกเป็น 6 กลุ่ม (class) ดังนี้

กลุ่มที่ 1 พืชแห้ง เป็นกลุ่มของพืชอาหารสัตว์และอาหารหยาบที่ตัดแล้วนำมาทำให้แห้ง รวมถึงวัตถุดิบอื่นและวัสดุพลอยได้จากการเกษตรและอุตสาหกรรม ที่มีค่าเยื่อใยหยาบ (crude fiber) มากกว่า 18 เปอร์เซ็นต์ หรือมีค่าผนังเซลล์ (NDF) มากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้ง ได้แก่ หญ้าแห้ง ถั่วพืชอาหารสัตว์แห้ง ฟาง ผักถั่ว ฯลฯ

กลุ่มที่ 2 พืชสด คำว่า “พืช” ในที่นี้นอกจากจะหมายถึง พืชอาหารสัตว์ที่มีการใช้กันโดยทั่วไป เช่น หญ้าสด ถั่วพวงสด ฯลฯ รวมส่วนต่างๆ ของพืชที่สัตว์กินได้ และนำมาใช้เลี้ยงสัตว์ในสภาพพืชสด เช่น ต้นหลังการเก็บเกี่ยว เปลือกฝักสด เปลือกผลสด ฯลฯ

กลุ่มที่ 3 พืชหมัก หมายถึง ต้นพืชหมัก ได้แก่ พืชอาหารสัตว์ ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ฯลฯ ไม่รวม เมล็ดพืช ราก (roots) หรือ หัวพืช (tubers) หมัก

กลุ่มที่ 4 วัตถุดิบแหล่งพลังงาน เป็นกลุ่มของวัตถุดิบที่มีโปรตีนน้อยกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ และเยื่อใยหยาบต่ำกว่า 18 เปอร์เซ็นต์ หรือ ค่าผนังเซลล์น้อยกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้ง ได้แก่ เมล็ดพืช ราก หัวพืช ฯลฯ ในกรณีที่วัตถุดิบเหล่านี้ถูกนำไปหมัก ก็ยังคงจัดไว้ในกลุ่มวัตถุดิบแหล่งพลังงาน

กลุ่มที่ 5 วัตถุดิบแหล่งโปรตีน วัตถุดิบกลุ่มนี้มีโปรตีนตั้งแต่ 20 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้ง เป็นวัตถุดิบที่ได้จากสัตว์ (รวมทั้งอาหารหมักที่ได้จากสัตว์) วัสดุพลอยได้จากการบวกรสัดน้ำมัน กลูเตน (gluten) ฯลฯ

กลุ่มที่ 6 วัตถุดิบแหล่งแร่ธาตุ

4. การระบุชื่อของวัตถุดิบและกระบวนการที่ทำให้ได้วัตถุดิบ ใช้หลักเกณฑ์ ดังนี้

4.1 ในกรณีที่เป็นพืชหรือผลพลอยได้จากพืช จะตรวจสอบชื่อสามัญ (common name) และชื่อวิทยาศาสตร์ (scientific name) ของพืชนั้น

4.2 ในกรณีที่เป็นวัตถุดิบอาหารชั้น จะตรวจสอบชื่อของวัตถุดิบ กระบวนการที่ได้มา เช่น สกัดน้ำมันหรืออัดน้ำมัน ส่วนประกอบของวัตถุดิบ เช่น ปลาป่น จะตรวจสอบว่ามีเฉพาะเนื้อปลาหรือเป็นหัวปลาและกระดูกปลาป่น ซึ่งในการพิจารณานี้จะใช้ข้อมูลของคุณค่าทางโภชนาะเป็นหลัก

4.3 ในกรณีของวัสดุพลอยได้จากการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร จะตรวจสอบชื่อกระบวนการที่ได้มา หรือ จากขั้นตอนใดของกระบวนการผลิต โดยพิจารณาจากข้อมูลของคุณค่าทางโภชนาะเช่นกัน เช่น ยอดและต้นมันสำปะหลัง กากมันสำปะหลังจากการผลิตแอลกอฮอล์ ฯลฯ

5. การคัดกรองข้อมูล

5.1 ทำการตรวจสอบข้อมูลค่าการวิเคราะห์ของโภชนาะแต่ละรายการ และตัดค่าที่ต่างจากกลุ่มข้อมูล (outlier) ออก

5.2 นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย (mean) บนฐานน้ำหนักสด (as fed basis) และฐานวัตถุแห้ง (on dry matter basis) หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation, S.D.) โดยแสดงค่าเป็น 3 แถว แถวแรกจะเป็นค่าเฉลี่ยของโภชนะบนฐานน้ำหนักสด แถวที่สองเป็นค่าเฉลี่ยบนฐานวัตถุแห้ง แถวที่สามเป็นค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งแสดงค่าเป็นตัวเอนอยู่ภายในวงเล็บ

5.3 ค่าโภชนะบางรายการที่ไม่มีข้อมูล รวมทั้ง ค่าพลังงานย่อยได้ (digestible energy, DE) และพลังงานใช้ประโยชน์ได้ (metabolizable energy, ME) จะนำค่าจากมาตรฐานอาหารสัตว์ที่เป็นที่เชื่อถือของสากล ได้แก่ มาตรฐานอาหารสัตว์ของประเทศสหรัฐอเมริกา (NRC, 1984) ประเทศญี่ปุ่น (NARO, 2001) และตารางส่วนประกอบทางเคมีของอาหารสัตว์ (Harris *et al.*, 1982) มาเพิ่มเติม โดยพิจารณาเปรียบเทียบค่าส่วนประกอบทางเคมีในรายการที่มีข้อมูลอยู่กับค่าจากมาตรฐานอาหารสัตว์สากล ค่าที่นำมาเติมจะแสดงที่มาของข้อมูลไว้ท้ายตาราง ในส่วนของค่าโภชนะย่อยได้รวม (total digestible nutrients, TDN) หากเปรียบเทียบแล้วไม่มีข้อมูลใดใกล้เคียงหรือไม่มีข้อมูลของต่างประเทศ จะใช้วิธีการนำค่าเฉลี่ยของค่าวิเคราะห์โดยประมาณ (proximate analysis) ที่อยู่บนฐานน้ำหนักแห้งมาประเมิน โดยใช้สมการของ Harris *et al.* (1982) ในการประเมินค่า TDN โดยใช้สมการนี้ จะดำเนินการเฉพาะในวัตถุดิบที่มีค่าวิเคราะห์โดยประมาณที่ได้จากข้อมูลของประเทศไทยเท่านั้น ส่วนวัตถุดิบที่มีการนำข้อมูลค่าวิเคราะห์โดยประมาณของต่างประเทศมาเติมในบางรายการจะไม่ทำการประเมิน เพราะค่าที่ได้อาจจะมีความผิดพลาด สำหรับสมการที่ใช้ในการประเมินมีดังนี้

ก. ค่า TDN ของพืชแห้งหรืออาหารหยาบแห้ง ได้แก่ หญ้าแห้ง ฟาง หรือผักตบ เป็นต้น ใช้สมการ

$$\text{TDN (\% of DM)} = -17.2649 + 1.2120(\% \text{CP}) + 0.8352(\% \text{NFE}) + 2.4637(\% \text{EE}) + 0.4475(\% \text{CF})$$

ข. ค่า TDN ของพืชอาหารสัตว์สด หรือพืชอื่นๆ ที่ใช้เลี้ยงสัตว์ในสภาพพืชสด ใช้สมการ

$$\text{TDN (\% of DM)} = -21.7656 + 1.4284(\% \text{CP}) + 1.0277(\% \text{NFE}) + 1.2321(\% \text{EE}) + 0.4867(\% \text{CF})$$

ค. ค่า TDN ของพืชหมัก ใช้สมการ

$$\text{TDN (\% of DM)} = -21.9391 + 1.0538(\% \text{CP}) + 0.9736(\% \text{NFE}) + 3.0016(\% \text{EE}) + 0.4590(\% \text{CF})$$

ง. ค่า TDN ของวัตถุดิบแหล่งพลังงาน ใช้สมการ

$$\text{TDN (\% of DM)} = 40.2625 + 0.1969(\% \text{CP}) + 0.4228(\% \text{NFE}) + 1.1903(\% \text{EE}) - 0.1379(\% \text{CF})$$

จ. ค่า TDN ของวัตถุดิบแหล่งโปรตีน ใช้สมการ

$$\text{TDN (\% of DM)} = 40.3227 + 0.5398(\% \text{CP}) + 0.4448(\% \text{NFE}) + 1.4218(\% \text{EE}) - 0.7007(\% \text{CF})$$

6. การจัดเรียงข้อมูล จากข้อมูลของวัตถุดิบที่สืบค้นได้ทั้งหมดซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น 6 กลุ่ม นำมาเรียบเรียงในรูปตาราง โดยในตารางใช้คำว่า “feed class” แทนคำว่า “กลุ่ม” พร้อมรายละเอียด ดังนี้

6.1 ชื่อของวัตถุดิบพร้อมรายละเอียดของวัตถุดิบ ประกอบด้วย

6.1.1 ชื่อของวัตถุดิบ หรือ ชื่อของที่มาของวัตถุดิบ การเรียงลำดับ ชื่อสามัญเรียงตาม พญัญชนะไทย โดยจะระบุชื่อสามัญภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และชื่อวิทยาศาสตร์ เช่น ถ้ากล่าวถึง ปลาป่น คำว่า “ปลาป่น” จะเป็นชื่อของวัตถุดิบ แต่ถ้ากล่าวถึงเมล็ดข้าวโพดบด ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่มาจากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ดังนั้น “ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์” เป็นชื่อสามัญภาษาไทย “Corn/Maize” เป็นชื่อสามัญภาษาอังกฤษ “Zea mays” เป็นชื่อวิทยาศาสตร์ และ “เมล็ดข้าวโพดบด” เป็นชื่อของวัตถุดิบ

6.1.2 ส่วนที่นำมาใช้เลี้ยงสัตว์ เช่น ส่วนต้น ใบรวมกิ่งอ่อน เมล็ด ปลาและกระดูก ปลาป่น ฯลฯ

6.1.3 กระบวนการเตรียมวัตถุดิบนั้นก่อนที่จะนำมาเลี้ยงสัตว์ เช่น การสกัดน้ำมัน การบด การหมัก ฯลฯ

6.1.4 ระดับคุณภาพ เช่น ปลาป่นโปรตีน 50 เปอร์เซ็นต์ ปลาป่นโปรตีน 60 เปอร์เซ็นต์

6.2 รายการและข้อมูลของค่าโภชนาที่แสดงในตาราง ประกอบด้วย ค่าวิเคราะห์ โดยประมาณ (DM CP EE CF Ash NFE) และค่า detergent fiber (NDF ADF ADL) ที่แสดงไว้ในรูปเปอร์เซ็นต์ แร่ธาตุ (Ca P K Mg S Na แสดงไว้ในรูปเปอร์เซ็นต์ Mn Cu Fe Zn แสดงค่าเป็น part per million, ppm) ค่า TDN ของโคที่ได้จากการประเมินด้วยสมการ แสดงค่าเป็นเปอร์เซ็นต์ ค่าพลังงาน DE และ ME ที่มาจากค่ามาตรฐานอาหารสัตว์ที่เป็นที่เชื่อถือของสากล แสดงค่าเป็น Mcal/kg แต่ละรายการจะแสดงข้อมูลของค่าโภชนาในรูปของค่าเฉลี่ยที่อยู่บนฐานน้ำหนักสด หรือในสภาพที่ใช้เลี้ยงสัตว์ และบนฐานวัตถุดิบแห้ง พร้อมค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ที่แสดงค่าเป็นตัวเอนอยู่ในวงเล็บ

ผลการดำเนินการ

1.การสืบค้น การรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลคุณค่าทางโภชนาของวัตถุดิบอาหารชั้น วัสดุเหลือใช้จากการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร จากเอกสารต่างๆ และจากผลวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของตัวอย่างจากห้องปฏิบัติการของกองอาหารสัตว์และจากสถาบันการศึกษาทั้ง 5 แห่ง เพื่อมาเพิ่มเติมและปรับปรุงในตารางคุณค่าทางโภชนาของวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่ วรรณและคณะ ได้รายงานไว้ในปี 2547 พบว่า ข้อมูลที่ได้ บางรายการมีจำนวนข้อมูล (N) น้อย กล่าวคือ มีเพียง 3-4 ข้อมูล หรือบางรายการไม่มีข้อมูลเลย ได้แก่ NDF ADF ADL และแร่ธาตุ เช่น Mg K S Cu ฯลฯ ซึ่งส่งผลให้ข้อมูลที่มีอยู่ยังไม่สมบูรณ์เพียงพอ

2. การเก็บตัวอย่างเพิ่มเติมเพื่อให้ข้อมูลเป็นปัจจุบัน โดยเก็บตัวอย่างวัตถุดิบอาหารชั้นและวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตรที่เกษตรกรใช้เลี้ยงสัตว์ ข้อมูลทั้งหมดที่ได้เมื่อเทียบกับข้อมูลเดิมจากรายงานของวรรณและคณะ (2547) พบว่า วัสดุเหลือใช้จากการเกษตรและอุตสาหกรรม

เกษตร เช่น ต้นพืชหลังการเก็บเกี่ยว เปลือกฝัก เปลือกผล เปลือกหุ้มเมล็ด ซึ่ง ทั้งสภาพแห้งและสด ส่วนใหญ่มีค่าใกล้เคียงกัน จะมีแตกต่างกัน คือ ค่าโปรตีนในฟางข้าวเจ้าที่มีค่า 3.5 เปอร์เซ็นต์ ต่ำกว่าของวรรณและคณะ (2547) ที่มี 5.23 เปอร์เซ็นต์ แต่ค่าใกล้เคียงกับของ Harris et al. (1982) ที่มีค่า 3.8 เปอร์เซ็นต์ สำหรับวัตถุดิบอาหารชั้นที่ใช้เป็นแหล่งพลังงาน พบว่า มีค่าองค์ประกอบทางเคมีแตกต่างจากที่เคยมีรายงานไว้ เช่น เมล็ดข้าวโพดบด มีค่าโปรตีนและฟอสฟอรัส 8.6 และ 0.27 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งต่ำกว่าในรายงานของวรรณและคณะ(2547) ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.3 และ 0.40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รำข้าวโพด มีค่าไขมัน 2.7 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ วรรณและคณะ(2547) รายงานไว้มีค่าเท่ากับ 8.49 เปอร์เซ็นต์ และในส่วนวัตถุดิบอาหารชั้นที่ใช้เป็นแหล่งโปรตีน จะมีค่าใกล้เคียงกับที่ ของวรรณและคณะ(2547) รายงานไว้ แต่มีค่าอื่นๆ แตกต่างกัน เช่น รำสกัดน้ำมัน มีค่า CF ADF และ NDF เท่ากับ 9.4 12.1 และ 28.1 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ของวรรณและคณะ(2547) รายงานไว้มีค่า เท่ากับ 14.38 21.93 และ 42.65 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งค่าที่แตกต่างกันนี้ อาจเป็นผลมาจาก ขั้นตอนในกระบวนการผลิตที่ต่างกัน นอกจากนี้ยังได้ข้อมูลในส่วนของแร่ธาตุปริมาณมากและปริมาณน้อยเพิ่มเติมจากรายงานเดิมที่รายงานไว้เฉพาะค่าของแคลเซียมและฟอสฟอรัส ทั้งได้ข้อมูลของตัวอย่างที่ไม่เคยมีในรายงานเดิม เช่น เกสรตัวผู้ข้าวโพดฝักอ่อน corn germ meal ก้านและใบปาล์ม เป็นต้น

จากข้อมูลที่ได้ยังพบว่ามีความแปรปรวน จึงทำการวิเคราะห์และคัดกรองข้อมูลทั้งหมดเปรียบเทียบกับข้อมูลเดิมและเปรียบเทียบกับข้อมูลคุณค่าทางอาหารสัตว์ของ Harris et al. (1982) แล้วนำข้อมูลวัตถุดิบอาหารชั้นและวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มาพัฒนาตารางคุณค่าทางโภชนาการที่มีอยู่เดิม ได้เป็นตารางคุณค่าทางโภชนาการของวัตถุดิบอาหารชั้นและวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร ซึ่งสามารถจำแนกออกตาม feed class ได้ 6 กลุ่ม (class) คือ

กลุ่มที่ 1 พืชแห้ง 19 ชนิด ตัวอย่างผ่านการคัดกรองจำนวน 110 ตัวอย่าง

กลุ่มที่ 2 พืชสด 16 ชนิด ตัวอย่างผ่านการคัดกรองจำนวน 46 ตัวอย่าง

กลุ่มที่ 3 พืชหมัก 3 ชนิด ตัวอย่างผ่านการคัดกรองจำนวน 11 ตัวอย่าง

กลุ่มที่ 4 วัตถุดิบแหล่งพลังงาน 23 ชนิด ตัวอย่างผ่านการคัดกรองจำนวน 758 ตัวอย่าง

กลุ่มที่ 5 วัตถุดิบแหล่งโปรตีน 40 ชนิด ตัวอย่างผ่านการคัดกรองจำนวน 2,599 ตัวอย่าง

กลุ่มที่ 6 วัตถุดิบแหล่งแร่ธาตุ 1 ชนิด ตัวอย่างผ่านการคัดกรองจำนวน 7 ตัวอย่าง

ซึ่งรายละเอียดของค่าวิเคราะห์โดยประมาณ ส่วนประกอบของผนังเซลล์ พลังงาน และแร่ธาตุของวัตถุดิบอาหารสัตว์และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตรที่ผ่านการคัดกรองข้อมูลดังแสดงตามตารางที่ 1 โดยมีวิธีการใช้ตารางเพื่อสืบค้นข้อมูล ดังนี้

ก.รายละเอียดข้อมูลที่แสดงในตาราง

1. ชื่อ หรือ ชื่อของที่มาของวัตถุดิบฯ

ขึ้นต้นด้วยชื่อสามัญภาษาไทย ตามด้วยชื่อสามัญภาษาอังกฤษ และถ้าเป็นวัตถุดิบพวกพืชจะแสดงชื่อวิทยาศาสตร์ไว้ด้วย การเรียงลำดับรายชื่อจะเรียงลำดับชื่อสามัญตามพยัญชนะภาษาไทย เช่น ถ้าต้องการทราบคุณค่าทางอาหารสัตว์ของต้นถั่วเหลืองหลังเก็บฝัก จะต้องดูในหัวข้อ “ถั่วเหลือง” หรือถ้าต้องการทราบคุณค่าทางอาหารสัตว์ของกากถั่วลิสง จะต้องดูในหัวข้อ “ถั่วลิสง” ซึ่งเป็นที่มาของกากถั่วลิสง เป็นต้น

2. feed class ของวัตถุดิบฯ มี 6 class คือ

- class 1 พืชแห้ง
- class 2 พืชสด
- class 3 พืชหมัก
- class 4 วัตถุดิบแหล่งพลังงาน
- class 5 วัตถุดิบแหล่งโปรตีน
- class 6 วัตถุดิบแหล่งแร่ธาตุ

3. รายละเอียดที่สำคัญ

3.1 ส่วนที่นำไปใช้เลี้ยงสัตว์ เช่น เปลือกฝักถั่ว ใบ ต้น กากมะเขือเทศ (วัสดุพลอยได้จากโรงงานอุตสาหกรรม) ฯลฯ

3.2 กระบวนการที่ทำให้ได้วัตถุดิบนั้น เช่น การผึ่งแดด (sun cured) การหมัก (ensiled) การสกัดน้ำมัน เป็นต้น

3.3 ระดับคุณภาพ เช่น ปลาป่นโปรตีนไม่เกิน 40 เปอร์เซ็นต์ ปลาป่นโปรตีนมากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ ฯลฯ

4. ค่าโภชนาต่างๆ ได้แสดงไว้ในรูปของค่าเฉลี่ย โดยบรรทัดแรกเป็นค่าโภชนาที่อยู่บนฐานน้ำหนักสด บรรทัดที่สองเป็นค่าบนฐานน้ำหนักแห้ง และบรรทัดที่ 3 เป็นค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งแสดงไว้ในลักษณะเป็นตัวเอนอยู่ภายในวงเล็บ ค่าโภชนารายการใดที่ไม่ได้แสดงค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานหมายความว่ารายการนั้นมีข้อมูลต่ำกว่า 3 ข้อมูล ส่วนรายการของโภชนารายการใดที่เว้นว่างไว้ (blank) หมายถึง ไม่มีข้อมูลของรายการนั้น หรือมีข้อมูลแต่เป็นข้อมูลที่มีความแปรปรวนสูง จึงไม่ได้แสดงค่าไว้ในตาราง

ข.วิธีการค้นหาข้อมูล : ตัวอย่าง ต้องการทราบค่าโภชนาของกากผลปาล์มอัดน้ำมัน

- ค้นหาชื่อสามัญภาษาไทย คือ ปาล์ม
- ส่วนที่นำมาใช้เป็นวัตถุดิบ คือ กากผลปาล์ม
- กระบวนการที่ได้มา คือ อัดน้ำมัน
- คุณภาพ ไม่ระบุ

ความหมายของคำและคำย่อที่แสดงในตาราง

fresh	หมายถึง	พืชที่อยู่ในสภาพสด เมื่อตัดมาแล้วไม่มีการนำไปผ่านกระบวนการใดๆ
dried	หมายถึง	วัตถุดิบที่ผ่านการทำให้แห้งโดยวิธีอบแห้ง (oven dried) หรือวัตถุดิบที่ห้องปฏิบัติการได้รับมาในสภาพที่แห้ง แต่ไม่มีข้อมูลว่าเป็น hay หรือผ่านการอบแห้ง
wet	หมายถึง	วัตถุดิบที่ผ่านกระบวนการและมีความชื้นสูง เช่น กากมันหลังการหมักแอลกอฮอล์ ที่อยู่ในสภาพที่เปียก
sun cured	หมายถึง	วัตถุดิบที่ผ่านการผึ่งแดดให้แห้ง สามารถเก็บรักษาไว้ได้เป็นระยะเวลานาน เพื่อเป็นเสบียงสัตว์
extracted	หมายถึง	วัตถุดิบที่ผ่านกระบวนการสกัด (solvent extracted) หรือ บีบอัด (mechanical extracted)
DM	หมายถึง	dry matter (วัตถุแห้ง)
CP	หมายถึง	crude protein (โปรตีนหยาบ)
EE	หมายถึง	ether extract (ไขมัน)
CF	หมายถึง	crude fiber (เยื่อใยหยาบ)
NFE	หมายถึง	nitrogen free extract (คาร์โบไฮเดรตที่ละลายได้ง่าย)
NDF	หมายถึง	neutral detergent fiber (ผนังเซลล์)
ADF	หมายถึง	acid detergent fiber (ลิกโนเซลลูโลส)
ADL	หมายถึง	acid detergent lignin (ลิกนิน)
TDN	หมายถึง	total digestible nutrients (โภชนาที่ย่อยได้รวม)
DE	หมายถึง	digestible energy (พลังงานย่อยได้)
ME	หมายถึง	metabolizable energy (พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้)
Ca	หมายถึง	calcium (แคลเซียม)
P	หมายถึง	phosphorus (ฟอสฟอรัส)
K	หมายถึง	potassium (โพแทสเซียม)
Mg	หมายถึง	magnesium (แมกนีเซียม)
Na	หมายถึง	sodium (โซเดียม)
S	หมายถึง	sulfur (กำมะถัน)
Cu	หมายถึง	copper (ทองแดง)
Fe	หมายถึง	iron (เหล็ก)
Mn	หมายถึง	manganese (แมงกานีส)
Zn	หมายถึง	zinc (สังกะสี)

ตารางที่ 1 ค่าวิเคราะห์โดยประมาณ ส่วนประกอบของผนังเซลล์ พลังงาน และแร่ธาตุ ของวัตถุดิบอาหารสัตว์
และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมการเกษตร

Number	Feedstuff	Feed class	DM (%)	CP (%)	EE (%)	CF (%)	Ash (%)	NFE (%)	NDF (%)	ADF (%)	ADL (%)	TDN (%)	DE (Mcal/kg)	ME (Mcal/kg)
1	กระถิน <i>Leucaena</i> , <i>Leucaena leucocephala</i> - กระถินป่น (leaf meal)	5	92.2	12.0	1.6	30.5	8.5	39.6	44.6	36.5	18.1	42 ^{4/}	-	-
			100	13.0	1.7	33.1	9.2	42.9	48.4	39.6	19.6	46 ^{4/}	-	-
			(1.7)	(1.9)	(0.6)	(5.9)	(3.6)	-	(4.5)	(4.8)	(6.2)	-	-	-
2	กล้วยน้ำว้า <i>Banana</i> , <i>Musa sapientum</i> Linn. - เปลือกผลสุก สด (peels, fresh)	2	16.5	1.2	2.0	2.0	2.1	9.2	-	-	-	11 ^{4/}	-	-
			100	7.3	12.2	12.2	12.5	55.8	-	-	-	66 ^{4/}	-	-
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	กล้วยหอม <i>Banana</i> , <i>Musa sapientum</i> Linn. - เปลือกผลสุก สด (peels, fresh)	2	10.7	0.8	0.7	1.1	1.6	6.5	-	-	-	7 ^{4/}	-	-
			100	7.3	6.8	10.6	14.5	60.8	-	-	-	63 ^{4/}	-	-
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	กาแฟ <i>Coffee</i> , <i>Coffea spp.</i> - กากกาแฟ (coffee pulp)	4	82.3	6.2	0.8	29.2	4.8	41.3	46.2	45.7	-	-	-	-
			100	7.5	1.0	35.5	5.8	50.2	56.2	55.5	-	-	-	-
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	ข้าวเจ้า <i>Rice</i> , <i>Oryza sativa</i> - แกลบ (husk)	1	91.9	1.0	0.2	22.2	12.0	22.5	-	-	-	48 ^{4/}	-	-
			100	1.7	0.4	38.4	20.7	38.8	-	-	-	52 ^{4/}	-	-
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		4	90.1	6.6	2.0	9.8	5.6	66.1	-	-	-	65 ^{4/}	2.92 ^{3/}	2.51 ^{3/}
			100	7.3	2.2	10.9	6.2	73.3	-	-	-	73 ^{4/}	3.39 ^{3/}	2.91 ^{3/}
			(2.5)	(1.2)	(0.6)	(1.1)	(0.3)	-	-	-	-	-	-	-
		4	87.6	6.8	1.3	0.5	0.7	78.2	-	-	-	71 ^{4/}	-	-
			100	7.8	1.5	0.6	0.8	89.3	-	-	-	81 ^{4/}	-	-
			(0.7)	(0.9)	(0.9)	(0.5)	(0.6)	-	-	-	-	-	-	-
		1	87.8	3.1	1.2	28.6	14.4	40.5	60.1	36.9	3.4	48 ^{4/}	-	-
			100	3.5	1.3	32.6	16.4	46.2	68.4	42.1	3.9	52 ^{4/}	-	-
			(3.2)	(0.6)	(0.4)	(2.8)	(1.8)	-	(5.4)	(8.1)	(0.9)	-	-	-
		3	57.9	4.5	0.8	21.8	9.4	21.4	44.8	32.8	2.7	29 ^{4/}	-	-
			100	7.8	1.4	37.6	16.3	36.9	77.5	56.7	4.6	59 ^{4/}	-	-
			(4.7)	(1.0)	(0.2)	(1.3)	(1.8)	-	(1.6)	(6.0)	(1.4)	-	-	-

[illegible]

ตารางที่ 1 ค่าวิเคราะห์โดยประมาณ ส่วนประกอบของผนังเซลล์ พลังงาน และแร่ธาตุ ของวัตถุดิบอาหารสัตว์
และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมการเกษตร

Number	Feedstuff	Feed class	DM (%)	CP (%)	EE (%)	CF (%)	Ash (%)	NFE (%)	NDF (%)	ADF (%)	ADL (%)	TDN (%)	DE (Mcal/kg)	ME (Mcal/kg)
5	ข้าวเจ้า Rice, <i>Oryza sativa</i> - รำละเอียด (rice bran)	5	89.9	12.2	14.5	6.0	7.2	49.9	16.5	7.7	2.1	71 ^{4/}	3.39 ^{3/}	3.02 ^{3/}
			100	13.6	16.2	6.6	8.0	55.6	18.3	8.6	2.4	81 ^{4/}	3.79 ^{3/}	3.38 ^{3/}
			(1.6)	(1.1)	(2.0)	(1.4)	(1.2)	-	(2.5)	(1.7)	(1.7)	-	-	-
	- รำสกัดน้ำมัน (bran, meal, solvent extracted)	5	88.9	15.4	0.7	8.3	9.6	54.9	25.0	10.7	-	61 ^{4/}	-	-
			100	17.3	0.8	9.4	10.7	61.8	28.1	12.1	-	69 ^{4/}	-	-
			(0.5)	(1.7)	(0.6)	(2.4)	(1.5)	-	(5.9)	(3.7)	-	-	-	-
	- รำหยาบ (rice pollard)	4	90.3	5.0	2.3	31.9	14.0	37.0	53.3	39.8	1.1	54 ^{4/}	-	-
			100	5.6	2.5	35.4	15.6	41.0	59.1	44.1	1.2	57 ^{4/}	-	-
			(1.7)	(1.4)	(1.8)	(4.8)	(2.4)	-	(6.1)	(6.1)	-	-	-	-
6	ข้าวเหนียว Glutinous rice, <i>Oryza glutinosa</i> - ปลายข้าวเหนียว (broken glutinous rice)	4	88.3	6.4	1.3	0.5	0.8	78.6	-	-	-	72 ^{4/}	-	-
			100	7.3	1.5	0.6	0.9	89.0	-	-	-	81 ^{4/}	-	-
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- ฟางข้าวเหนียว (glutinous rice straw)	1	87.2	3.9	1.1	27.5	15.5	39.2	56.1	33.8	3.3	38 ^{4/}	-	-
			100	4.4	1.3	31.5	17.8	44.9	64.3	38.7	3.7	43 ^{4/}	-	-
			(2.8)	(1.2)	(0.4)	(1.4)	(1.9)	-	(1.7)	(1.7)	(0.3)	-	-	-
	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ Corn/Maize, <i>Zea mays</i> - ฝุ่นข้าวโพด (corn dust from seed milling)	4	89.8	7.4	2.6	11.0	4.3	64.4	40.6	15.3	-	73 ^{4/}	-	-
			100	8.3	2.9	12.3	4.8	71.7	45.2	17.0	-	81 ^{4/}	-	-
			(2.3)	(1.2)	(0.8)	(3.5)	(1.7)	-	(9.2)	(4.1)	-	-	-	-
7	- ฝักข้าวโพดบดแห้ง (grain and cob, ground, dried)	1	86.5	7.2	2.6	5.3	1.3	70.1	-	-	-	69 ^{4/}	-	-
			100	8.2	3.1	6.1	1.5	81.0	-	-	-	79 ^{4/}	-	-
			(4.6)	(0.7)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- เมล็ด บด (grain, ground)	4	88.3	7.6	3.7	2.3	1.6	73.2	18.2	3.5	1.3	72 ^{4/}	3.52 ^{3/}	3.09 ^{3/}
			100	8.6	4.2	2.6	1.8	82.9	20.6	4.0	1.5	82 ^{4/}	4.07 ^{3/}	3.57 ^{3/}
			(1.5)	(0.7)	(1.0)	(0.6)	(1.5)	-	(4.2)	(0.4)	-	-	-	-
	- รำข้าวโพด (bran, dried)	4	90.1	7.9	2.5	6.2	6.5	67.1	29.7	12.3	-	68 ^{4/}	-	-
			100	8.7	2.7	6.9	7.2	74.4	33.0	13.7	-	76 ^{4/}	-	-
			(0.8)	(1.0)	(1.0)	(2.4)	(1.3)	-	-	-	-	-	-	-

1/ Harris et al., 1982

2/ NRC, 1984

3/ NARO, 2001

4/ จากการคำนวณ

[illegible]

ตารางที่ 1 ค่าวิเคราะห์โดยประมาณ ส่วนประกอบของผนังเซลล์ พลังงาน และแร่ธาตุ ของวัตถุดิบอาหารสัตว์
และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมการเกษตร

Number	Feedstuff	Feed class	DM (%)	CP (%)	EE (%)	CF (%)	Ash (%)	NFE (%)	NDF (%)	ADF (%)	ADL (%)	TDN (%)	DE (Mcal/kg)	ME (Mcal/kg)
7	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ Corn/Maize, <i>Zea mays</i> - corn germ meal	4	88.3	9.1	6.9	5.0	2.3	65.0	21.4	6.0	-	72 ^{4/}	-	-
			100	10.3	7.8	5.7	2.6	73.6	24.3	6.8	-	82 ^{4/}	-	-
			(0.5)	(1.0)	(0.9)	(0.5)	(0.2)	-	(1.9)	(0.5)	-	-	-	-
		5	91.2	57.2	1.3	1.0	3.3	28.4	-	-	-	81 ^{4/}	-	-
			100	62.8	1.4	1.1	3.6	31.1	-	-	-	89 ^{4/}	-	-
			(1.9)	(2.4)	(0.9)	(0.3)	(1.4)	-	-	-	-	-	-	-
8	ข้าวโพดฝักอ่อน Baby corn, <i>Zea mays</i> . - ต้นหลังเก็บฝัก สด (corn stover, fresh) - เปลือกฝัก สด (husk, fresh) - เปลือกฝักแห้ง (husk, dried) - เปลือกฝักหมัก (husk, silage) - เกสรตัวผู้ สด (tassel, fresh)	2	25.6	2.1	0.4	7.0	1.8	14.4	15.9	9.6	0.9	15 ^{4/}	-	-
			100	8.0	1.4	27.2	7.0	56.4	62.1	37.4	3.6	59 ^{4/}	-	-
			(1.5)	(1.4)	(0.4)	(1.8)	(1.3)	-	(1.6)	(0.7)	(0.4)	-	-	-
		2	16.1	1.8	0.2	3.5	0.8	9.7	9.3	4.4	0.3	10 ^{4/}	-	-
			100	11.1	1.5	22.0	5.2	60.2	57.8	27.2	1.8	66 ^{4/}	-	-
			(2.3)	(0.9)	(0.4)	(1.7)	(0.4)	-	(4.3)	(2.2)	(0.3)	-	-	-
		1	88.5	10.5	1.9	21.6	5.6	48.9	55.3	26.9	3.1	53 ^{4/}	-	-
			100	11.9	2.2	24.4	6.4	55.2	62.5	30.4	3.5	60 ^{4/}	-	-
			(0.8)	(1.6)	(1.5)	(7.9)	(1.9)	-	(12.6)	(7.7)	(2.8)	-	-	-
		3	11.6	1.5	0.4	3.6	0.6	5.5	-	-	-	7 ^{4/}	-	-
			100	12.5	3.9	31.4	5.2	47.0	-	-	-	63 ^{4/}	-	-
			(0.1)	(2.8)	(1.1)	(5.6)	(1.8)	-	-	-	-	-	-	-
		2	19.0	2.4	0.5	4.7	1.1	10.3	9.8	5.6	0.6	12 ^{4/}	-	-
			100	12.6	2.4	24.9	5.7	54.4	51.3	29.4	3.3	64 ^{4/}	-	-
			(2.1)	(1.0)	(0.8)	(3.5)	(0.3)	-	(7.9)	(0.0)	(0.0)	-	-	-
9	ข้าวโพดหวาน Sweet corn, <i>Zea mays</i> - ชั่ง (จากโรงงานผลิต ข้าวโพดกระป๋อง) สด (cobs, cannery residue, fresh) - เปลือกฝัก สด (husk, fresh)	4	25.8	1.3	0.9	8.6	0.7	14.4	19.6	10.2	1.8	15 ^{4/}	-	-
			100	4.9	3.5	33.2	2.7	55.7	76.1	39.4	7.1	59 ^{4/}	-	-
			(1.5)	(1.8)	(1.7)	-	(0.8)	-	(9.8)	(8.6)	-	-	-	-
		2	20.0	1.2	0.3	6.1	0.7	11.8	15.4	7.7	0.6	12 ^{4/}	-	-
			100	5.8	1.3	30.7	3.4	58.8	76.8	38.4	3.2	60 ^{4/}	-	-
			(3.2)	(0.6)	(0.3)	-	(0.7)	-	(1.0)	(0.4)	-	-	-	-

[illegible]

ตารางที่ 1 ค่าวิเคราะห์โดยประมาณ ส่วนประกอบของผนังเซลล์ พลังงาน และแร่ธาตุ ของวัตถุดิบอาหารสัตว์
และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมการเกษตร

Number	Feedstuff	Feed class	DM (%)	CP (%)	EE (%)	CF (%)	Ash (%)	NFE (%)	NDF (%)	ADF (%)	ADL (%)	TDN (%)	DE (Mcal/kg)	ME (Mcal/kg)
9	ข้าวโพดหวาน Sweet corn, <i>Zea mays</i> - เปลือกฝักและซัง สด (husks with cobs, fresh)	2	20.9	1.4	0.6	-	0.7	-	15.5	7.3	0.9	15 ^{4/}	-	-
			100	6.6	2.8	-	3.4	-	74.1	34.8	4.2	72 ^{4/}	-	-
			(1.6)	(0.4)	(0.7)	-	(0.8)	-	(4.5)	(1.2)	-	-	-	-
		3	20.8	1.5	0.5	-	0.6	-	16.3	8.8	-	15 ^{4/}	-	-
			100	7.0	2.3	-	3.1	-	78.6	42.4	-	72 ^{4/}	-	-
			(1.7)	(1.1)	-	-	-	-	(1.8)	-	-	-	-	-
		5	87.2	23.1	8.1	7.9	4.0	44.1	-	-	-	67 ^{4/}	-	-
			100	26.5	9.3	9.1	4.6	50.5	-	-	-	77 ^{4/}	-	-
			(0.8)	(1.6)	(0.9)	(1.0)	(0.9)	-	-	-	-	-	-	-
10	ข้าวฟ่าง Sorghum, <i>Sorghum bicolor</i> - เมล็ด บด (ground grains)	4	88.4	8.5	2.6	1.6	1.3	74.5	12.1	3.6	-	79 ^{4/}	-	-
			100	9.6	2.9	1.8	1.4	84.3	13.6	4.1	-	89 ^{4/}	-	-
			(2.0)	(1.3)	(0.1)	(0.9)	(0.0)	-	-	-	-	-	-	-
11	ข้าวสาลี Wheat, <i>Triticum aestivum</i> - รำข้าวสาลี (wheat bran)	4	88.0	14.5	2.7	7.6	4.1	59.2	30.7	9.1	2.2	65 ^{4/}	2.58 ^{1/}	2.21 ^{1/}
			100	16.4	3.0	8.7	4.6	67.2	34.8	10.3	2.5	74 ^{4/}	2.93 ^{1/}	2.51 ^{1/}
			(0.4)	(1.0)	(0.3)	(0.8)	(0.4)	-	(2.5)	(0.7)	(0.0)	-	-	-
12	งา Sesame, <i>Sesamum indicum</i> - กากงา (seed meal, mechanical extracted.)	5	92.6	35.2	11.5	10.6	10.6	24.7	21.7	15.4	1.8	79 ^{4/}	3.37 ^{1/}	3.00 ^{1/}
			100	38.0	12.4	11.4	11.5	26.7	23.5	16.7	2.0	85 ^{4/}	3.73 ^{1/}	3.32 ^{1/}
			(1.0)	(8.8)	(2.9)	(3.5)	(1.1)	-	(3.8)	(2.6)	(1.0)	-	-	-
13	เงาะ Rumbutan, <i>Nephelium lappaceum</i> - เนื้อ สด (flesh, fresh)	2	18.5	0.8	0.04	0.6	0.3	16.8	0.8	0.7	0.1	15 ^{4/}	-	-
			100	4.1	0.2	3.3	1.8	90.6	4.4	4.0	0.5	79 ^{4/}	-	-
			(1.5)	(0.4)	(0.1)	(0.3)	(0.1)	-	(0.5)	(0.6)	(0.1)	-	-	-
		2	22.1	1.4	0.1	5.0	0.8	14.8	6.7	5.6	2.6	15 ^{4/}	-	-
			100	6.4	0.5	22.7	3.4	67.0	30.5	25.1	11.7	70 ^{4/}	-	-
			(1.1)	(0.4)	(0.1)	(9.6)	(0.2)	-	(3.1)	(1.8)	(3.0)	-	-	-
		1	91.3	6.4	1.4	13.9	2.8	66.8	-	-	-	-	-	-
			100	7.1	1.5	15.3	3.1	73.0	-	-	-	-	-	-
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

[illegible]

ตารางที่ 1 ค่าวิเคราะห์โดยประมาณ ส่วนประกอบของผนังเซลล์ พลังงาน และแร่ธาตุ ของวัตถุดิบอาหารสัตว์
และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมการเกษตร

Number	Feedstuff	Feed class	DM (%)	CP (%)	EE (%)	CF (%)	Ash (%)	NFE (%)	NDF (%)	ADF (%)	ADL (%)	TDN (%)	DE (Mcal/kg)	ME (Mcal/kg)
13	เงาะ Rumbutan, <i>Nephelium lappaceum</i> - เมล็ดสด (seeds,fresh)	4	63.2	6.3	20.1	5.0	1.1	30.8	6.4	5.9	2.8	46 ^{4/}	-	-
			100	9.9	31.8	7.9	1.7	48.7	10.1	9.3	4.5	72 ^{4/}	-	-
			(2.2)	(0.2)	(1.2)	(1.0)	(0.0)	-	(0.8)	(1.2)	(1.1)	-	-	-
		2	23.3	1.4	1.5	2.2	0.6	17.6	3.5	3.1	1.3	18 ^{4/}	-	-
			100	6.1	6.3	9.5	2.4	75.7	15.0	13.5	5.7	77 ^{4/}	-	-
			(0.9)	(0.3)	(0.7)	(0.5)	(0.2)	-	(2.3)	(0.9)	(1.6)	-	-	-
14	เดือย Job's tears, <i>Coix lacrymajobi</i> - เปลือกหุ้มเมล็ด (husk)	4	91.7	6.6	1.1	28.8	14.0	41.2	-	-	-	53 ^{4/}	-	-
			100	7.2	1.2	31.4	15.2	44.9	-	-	-	58 ^{4/}	-	-
			(1.7)	(3.5)	(1.2)	(1.4)	(1.3)	-	-	-	-	-	-	-
		4	89.0	12.9	4.9	0.5	1.9	68.8	20.8	3.8	-	73 ^{4/}	-	-
			100	14.5	5.5	0.6	2.2	77.3	23.4	4.3	-	83 ^{4/}	-	-
			(0.9)	(1.0)	(0.8)	(0.5)	(0.4)	-	-	-	-	-	-	-
15	ถั่วเขียว Mung bean, <i>Phaseolus aureus</i> - ต้นหลังการเก็บฝัก (aerial part after harvesting)	1	92.3	5.7	0.4	33.8	-	-	47.4	36.9	-	38 ^{4/}	-	-
			100	6.2	0.5	36.6	-	-	51.3	40.0	-	42 ^{4/}	-	-
			(0.4)	(0.2)	(0.0)	(2.2)	-	-	(2.8)	(1.1)	-	-	-	-
		2	26.1	4.6	0.7	6.6	1.5	12.6	14.8	11.4	-	14 ^{4/}	-	-
			100	17.8	2.8	25.3	5.8	48.3	56.8	43.8	-	52 ^{4/}	-	-
			-	(2.2)	(3.9)	(2.6)	-	-	-	-	-	-	-	-
		1	91.4	5.9	0.4	36.1	6.6	42.3	49.7	42.4	6.4	45 ^{4/}	-	-
			100	6.4	0.5	39.5	7.3	46.3	54.4	46.3	7.0	48 ^{4/}	-	-
			(2.3)	(1.7)	(0.1)	(2.1)	(0.9)	-	(3.3)	(5.0)	(3.5)	-	-	-
		5	90.2	18.8	1.0	17.7	3.7	49.0	34.6	27.1	2.8	60 ^{4/}	-	-
			100	20.8	1.1	19.6	4.1	54.3	38.4	30.0	3.1	66 ^{4/}	-	-
			(1.6)	(5.1)	(0.6)	(4.8)	(1.9)	-	-	-	-	-	-	-
		5	94.9	74.7	3.5	-	7.0	-	-	-	-	82 ^{4/}	-	-
			100	78.7	3.7	-	7.4	-	-	-	-	86 ^{4/}	-	-
			(0.6)	(1.3)	(1.3)	-	(2.6)	-	-	-	-	-	-	-

Number	Ca (%)	P (%)	K (%)	Mg (%)	Na (%)	S (%)	Cu (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)
13	0.11	0.14	0.32	0.11	-	0.09	7.10	11.53	-	12.35
	0.18	0.22	0.52	0.17	-	0.15	11.23	18.24	-	19.54
	(0.01)	(0.01)	(0.03)	(0.01)	-	(0.01)	(0.28)	(1.30)	-	(1.78)
	0.07	0.03	0.19	0.03	-	0.02	2.12	5.73	-	1.87
	0.30	0.13	0.80	0.11	-	0.10	9.11	24.61	-	8.02
	(0.04)	(0.01)	(0.08)	(0.02)	-	(0.01)	(1.17)	(1.21)	-	(1.01)
14	0.07	0.13	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.08	0.14	-	-	-	-	-	-	-	-
	(0.04)	(0.10)	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.04	0.33	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.05	0.37	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	4.04	0.14	-	-	-	-	-	-	-	-
	4.38	0.16	-	-	-	-	-	-	-	-
	(1.87)	(0.02)	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.18	0.07	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.70	0.27	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1.12	0.09	1.25	0.53	0.01	0.06	9.17	-	-	11.32
	1.23	0.10	1.37	0.58	0.01	0.07	10.03	-	-	12.39
	(0.10)	(0.04)	(0.11)	(0.02)	(0.01)	(0.01)	(0.78)	-	-	(3.15)
	0.34	0.34	0.76	0.25	0.01	0.11	7.82	-	-	24.52
	0.38	0.38	0.84	0.28	0.01	0.12	8.67	-	-	27.18
	(0.09)	(0.09)	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.10	0.73	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.11	0.77	-	-	-	-	-	-	-	-
	(0.03)	(0.13)	-	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 1 ค่าวิเคราะห์โดยประมาณ ส่วนประกอบของผนังเซลล์ พลังงาน และแร่ธาตุ ของวัตถุดิบอาหารสัตว์
และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมการเกษตร

Number	Feedstuff	Feed class	DM (%)	CP (%)	EE (%)	CF (%)	Ash (%)	NFE (%)	NDF (%)	ADF (%)	ADL (%)	TDN (%)	DE (Mcal/kg)	ME (Mcal/kg)
15	ถั่วเขียว Mung bean, <i>Phaseolus aureus</i> - เมล็ดถั่วเขียวซีก (seeds without hull)	5	89.8	18.3	1.3	-	3.0	-	-	-	-	38 ^{4/}	-	-
			100	20.4	1.4	-	3.4	-	-	-	-	42 ^{4/}	-	-
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- รำถั่วเขียว (mung bean bran, dried)	4	90.9	12.1	1.4	17.8	5.1	54.5	32.8	25.9	-	61 ^{4/}	-	-
			100	13.4	1.5	19.6	5.6	59.9	36.1	28.5	-	67 ^{4/}	-	-
			(1.9)	(2.0)	(1.2)	(5.4)	(4.1)	-	(4.2)	(6.2)	-	-	-	-
	- เศษถั่วเขียว (mung bean residues, dried)	5	88.8	22.4	0.9	7.5	4.9	53.2	23.6	9.8	-	67 ^{4/}	-	-
			100	25.2	1.0	8.4	5.5	60.0	26.6	11.0	-	76 ^{4/}	-	-
			(2.5)	(1.5)	(0.7)	(2.5)	(2.2)	-	(2.3)	(5.2)	-	-	-	-
16	ถั่วแขก Snap bean, <i>Phaseolus vulgois</i> var. <i>humilis</i> - ฟัก (เปลือกฝักรวมเมล็ด)แห้ง (pods with seeds, dried)	1	89.0	22.3	0.6	8.3	5.3	52.6	26.9	14.5	-	61 ^{4/}	-	-
			100	25.0	0.7	9.4	5.9	59.0	30.2	16.3	-	68 ^{4/}	-	-
			(0.5)	(2.5)	(0.1)	(3.2)	-	-	-	-	-	-	-	-
17	ถั่วลิสง Pea nut/Ground nut, <i>Arachis hypogaea</i> - กากถั่วลิสงสกัดน้ำมัน (seeds with some pods, meal, solvent extracted)	5	91.2	39.5	0.9	10.2	7.1	33.6	15.4	12.5	-	67 ^{4/}	-	-
			100	43.3	1.0	11.2	7.8	36.8	16.9	13.7	-	73 ^{4/}	-	-
			(0.3)	(9.3)	(0.3)	(1.5)	(0.5)	-	-	(0.1)	-	-	-	-
	- กากถั่วลิสงอัดน้ำมัน (seeds without hulls, mechanical extracted)	5	93.7	42.7	6.9	6.9	8.1	29.2	15.7	12.6	-	78 ^{4/}	-	-
			100	45.5	7.3	7.4	8.6	31.1	16.7	13.4	-	83 ^{4/}	-	-
			(1.7)	(2.4)	(3.5)	(3.1)	(0.4)	-	(0.3)	(0.3)	-	-	-	-
	- ต้นหลังเก็บฝักแห้ง (straw, dried)	1	86.6	11.5	1.8	24.8	9.0	39.4	44.3	36.4	5.7	48 ^{4/}	-	-
			100	13.3	2.1	28.7	10.4	45.5	51.2	42.1	6.6	55 ^{4/}	-	-
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	ถั่วเหลือง Soybean, <i>Glycine max</i> - กากถั่วเหลืองสกัดน้ำมัน (soybean seeds with hull, meal, solvent extracted)	5	88.5	41.6	1.0	4.8	5.8	35.4	12.9	8.3	2.4	73 ^{4/}	-	-
			100	47.0	1.2	5.4	6.5	40.0	14.5	9.4	2.8	82 ^{4/}	-	-
			(0.7)	(1.9)	(0.6)	(1.2)	(0.8)	-	(3.2)	(1.9)	(3.0)	-	-	-

Number	Ca (%)	P (%)	K (%)	Mg (%)	Na (%)	S (%)	Cu (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)
15	0.21	0.27	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.23	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.59	0.22	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.64	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-
	(0.34)	(0.08)	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.24	0.38	1.50	0.24	-	-	15.99	14.26	23.34	27.21
	0.28	0.43	1.69	0.27	-	-	18.01	16.06	26.28	30.64
	(0.16)	(0.03)	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.26	0.35	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.29	0.40	-	-	-	-	-	-	-	-
	(0.07)	(0.02)	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.37	0.65	1.05	0.23	0.09	0.30 ^{1/}	0.30 ^{1/}	-	-	119 ^{1/}
	0.41	0.73	1.15	0.25	0.10	0.33 ^{1/}	0.33 ^{1/}	-	-	128 ^{1/}
	(0.26)	(0.08)	-	-	-	-	-	-	-	-
16	0.46	0.59	1.12 ^{1/}	0.28 ^{1/}	0.20 ^{1/}	0.26 ^{1/}	15 ^{1/}	-	-	32 ^{1/}
	0.49	0.63	1.25 ^{1/}	0.31 ^{1/}	0.23 ^{1/}	0.29 ^{1/}	16 ^{1/}	-	-	35 ^{1/}
	(0.44)	(0.06)	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.31	0.07	-	0.25 ^{1/}	0.05 ^{1/}	0.09 ^{1/}	16 ^{1/}	8. ^{1/}	6. ^{1/}	22 ^{1/}
	0.35	0.08	-	0.28 ^{1/}	0.05 ^{1/}	0.10 ^{1/}	18 ^{1/}	9. ^{1/}	7. ^{1/}	24 ^{1/}
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.31	0.61	2.07	0.30	0.04 ^{1/}	0.38	21 ^{1/}	120 ^{1/}	29 ^{1/}	58 ^{1/}
	0.35	0.69	2.34	0.34	0.04 ^{1/}	0.43	23 ^{1/}	133 ^{1/}	32 ^{1/}	64 ^{1/}
	(0.09)	(0.05)	(0.18)	(0.02)	-	(0.04)	-	-	-	-
	0.31	0.61	2.07	0.30	0.04 ^{1/}	0.38	21 ^{1/}	120 ^{1/}	29 ^{1/}	58 ^{1/}
	0.35	0.69	2.34	0.34	0.04 ^{1/}	0.43	23 ^{1/}	133 ^{1/}	32 ^{1/}	64 ^{1/}
	(0.09)	(0.05)	(0.18)	(0.02)	-	(0.04)	-	-	-	-

ตารางที่ 1 ค่าวิเคราะห์โดยประมาณ ส่วนประกอบของผนังเซลล์ พลังงาน และแร่ธาตุ ของวัตถุดิบอาหารสัตว์
และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมการเกษตร

Number	Feedstuff	Feed class	DM (%)	CP (%)	EE (%)	CF (%)	Ash (%)	NFE (%)	NDF (%)	ADF (%)	ADL (%)	TDN (%)	DE (Mcal/kg)	ME (Mcal/kg)
18	ถั่วเหลือง Soybean, <i>Glycine max</i>													
	- กากถั่วเหลืองอัดน้ำมัน (soybean seeds, meal, mechanical extracted, caked)	5	90.7 100 (1.9)	41.1 45.3 (7.3)	10.1 11.1 (4.4)	7.7 8.5 (4.2)	5.7 6.3 (1.9)	24.9 27.4 -	15.6 17.2 (7.3)	12.1 13.3 (5.7)	- - -	79 ^{4/} 87 ^{4/} -	- - -	- - -
	- กากน้ำเต้าหู้ สด (soya milk residue, fresh)	5	11.6 100 -	3.4 29.0 (2.8)	1.3 11.1 (2.7)	1.5 13.3 (1.4)	0.5 4.1 (1.9)	4.9 42.5 -	3.0 25.5 (0.0)	2.2 18.9 (0.0)	0.2 1.6 (0.0)	9 ^{4/} 81 ^{4/} -	0.66 ^{1/} 3.23 ^{1/} -	0.58 ^{1/} 2.85 ^{1/} -
	- ต้นถั่วเหลืองหลังเก็บฝัก , ฟางถั่ว (soybean straw, sun cured)	1	85.9 100 (1.0)	6.3 7.3 (1.3)	0.8 1.0 (0.4)	30.9 36.0 (7.1)	6.8 8.0 (0.4)	41.1 47.8 -	49.8 57.9 (5.8)	36.5 42.5 (5.3)	7.5 8.7 (0.8)	43 ^{4/} 50 ^{4/} -	- 1.85 ^{1/} -	- 1.02 ^{1/} -
	- ถั่วเหลืองไขมันเต็ม (full fat soybean)	5	90.8 100 (0.6)	33.3 36.6 (1.4)	17.8 19.6 (0.9)	6.5 7.2 (1.7)	4.4 4.9 (0.4)	28.8 31.7 -	9.8 10.8 -	4.4 4.8 -	- - -	88 ^{4/} 97 ^{4/} -	- - -	- - -
	- เปลือกฝักถั่วเหลือง แห้ง (soybean pods, sun cured)	1	91.4 100 (0.1)	5.7 6.2 (0.3)	1.4 1.5 (0.4)	32.0 35.0 (2.8)	6.6 7.3 (0.6)	45.7 50.1 -	54.1 59.2 (1.2)	39.2 42.9 (1.4)	8.1 8.8 -	47 ^{4/} 52 ^{4/} -	2.01 ^{2/} 2.41 ^{2/} -	1.65 ^{2/} 1.98 ^{2/} -
	- เปลือกหุ้มเมล็ดถั่วเหลือง (soybean hulls)	1	89.3 100 (0.5)	10.7 12.0 (1.0)	1.5 1.6 (0.4)	32.7 36.6 (2.5)	3.8 4.3 (0.3)	40.7 45.6 -	55.1 61.7 (5.0)	41.0 45.9 (3.2)	1.5 1.7 -	49 ^{4/} 55 ^{4/} -	- - -	- - -
19	ทานตะวัน Sunflower, <i>Helianthus annus</i>													
	- กากทานตะวันสกัดน้ำมัน (sunflower seeds, meal solvent extracted)	5	90.5 100 (0.6)	33.9 37.5 (5.2)	1.7 1.9 (0.2)	16.4 18.2 (4.7)	7.0 7.8 (0.8)	31.5 34.8 -	29.6 32.8 (4.9)	28.0 31.0 (1.5)	4.8 5.3 (0.0)	60 ^{4/} 66 ^{4/} -	- - -	- - -
	- กากทานตะวันอัดน้ำมัน (sunflower seeds meal, mechanical extracted)	5	92.0 100 (0.6)	21.3 23.1 (0.4)	7.1 7.7 (0.7)	28.6 31.1 (0.4)	6.7 7.3 (0.1)	28.4 30.9 -	- - -	- - -	- - -	51 ^{4/} 56 ^{4/} -	2.28 ^{1/} 2.46 ^{1/} -	1.88 ^{1/} 2.04 ^{1/} -
	- ดอก (flowers)	1	87.8 100 -	6.8 7.7 -	3.3 3.8 -	17.9 20.4 -	12.6 14.3 -	47.2 53.8 -	33.8 38.5 -	30.9 35.2 -	- - -	48 ^{4/} 55 ^{4/} -	- - -	- - -

[illegible]

ตารางที่ 1 ค่าวิเคราะห์โดยประมาณ ส่วนประกอบของผนังเซลล์ พลังงาน และแร่ธาตุ ของวัตถุดิบอาหารสัตว์
และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมการเกษตร

Number	Feedstuff	Feed class	DM (%)	CP (%)	EE (%)	CF (%)	Ash (%)	NFE (%)	NDF (%)	ADF (%)	ADL (%)	TDN (%)	DE (Mcal/kg)	ME (Mcal/kg)
19	ทานตะวัน Sunflower, <i>Helianthus annuus</i> - เปลือกเมล็ดบด (hulls)	1	90.8	7.5	2.0	41.2	7.0	35.9	-	-	-	49 ^{4/}	-	-
			100	8.3	2.1	43.9	7.5	38.2	-	-	-	54 ^{4/}	-	-
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- เมล็ดกะเทาะเปลือก (seeds without hulls)	5	94.3	19.2	40.7	12.2	3.9	18.3	-	-	-	106 ^{4/}	4.76 ^{1/}	4.29 ^{1/}
			100	20.4	43.2	12.9	4.2	19.4	-	-	-	112 ^{4/}	5.08 ^{1/}	4.68 ^{1/}
			(0.5)	(0.1)	(2.5)	(1.3)	(0.1)	-	-	-	-	-	-	-
20	นุ่น Kapok, <i>Ceiba pentandra</i> - กากเมล็ดนุ่น (kapok seeds, meal, mechanical extracted)	5	90.2	28.4	6.8	21.9	6.6	26.4	30.6	28.7	14.7	58 ^{4/}	2.22 ^{1/}	1.85 ^{1/}
			100	31.5	7.6	24.3	7.3	29.3	33.9	31.8	16.3	64 ^{4/}	2.57 ^{1/}	2.14 ^{1/}
			(1.5)	(3.4)	(3.9)	(4.1)	(2.4)	-	(7.5)	(5.4)	-	-	-	-
21	เบียร์ (Brewer) - กากเบียร์แห้ง (brewer's grain, dried)	5	91.5	23.1	5.3	15.4	6.8	51.3	46.7	20.7	3.2	64 ^{4/}	2.90 ^{3/}	2.48 ^{3/}
			100	25.3	5.8	16.8	7.4	56.1	51.0	22.7	3.5	70 ^{4/}	3.17 ^{3/}	2.71 ^{3/}
			(1.5)	(3.4)	(1.6)	(2.5)	(3.3)	-	(5.3)	(2.7)	(1.1)	-	-	-
	- ส่าเบียร์แห้ง (brewer's yeast, dried)	5	91.3	36.3	0.3	3.2	6.8	44.8	-	-	-	75 ^{4/}	-	-
			100	39.7	0.3	3.5	7.4	49.1	-	-	-	82 ^{4/}	3.48 ^{2/}	2.9 ^{2/}
			(2.5)	(4.0)	(0.1)	(2.9)	(1.6)	-	-	-	-	-	-	-
22	ปลาป่น Fish meal. - ปลาป่น (fish meal, CP ≥ 50 %)	5	92.0	53.5	9.7	0.6	22.3	3.6	-	-	5.8	81 ^{4/}	3.16 ^{3/}	2.72 ^{3/}
			100	58.1	10.5	0.7	24.2	3.9	-	-	63	88 ^{4/}	3.42 ^{3/}	2.94 ^{3/}
			(1.5)	(1.3)	(2.2)	(0.4)	(2.4)	(1.0)	-	-	-	-	-	-
	- ปลาป่น (fish meal, CP ≥ 55 %)	5	91.6	56.9	8.4	0.7	20.2	1.6	-	-	-	81 ^{4/}	3.20 ^{3/}	2.76 ^{3/}
			100	62.1	9.1	0.7	22.0	1.7	-	-	-	88 ^{4/}	3.47 ^{3/}	2.99 ^{3/}
			(1.4)	(1.2)	(2.0)	(0.4)	(2.5)	(1.8)	-	-	-	-	-	-
	- ปลาป่น (fish meal, CP ≥ 60 %)	5	91.7	61.8	8.0	0.5	18.8	0.4	-	-	-	82 ^{4/}	3.28 ^{3/}	2.84 ^{3/}
			100	67.4	8.8	0.6	20.5	0.4	-	-	-	89 ^{4/}	3.59 ^{3/}	3.11 ^{3/}
			(2.0)	(2.1)	(2.2)	(0.3)	(5.5)	-	-	-	-	-	-	-
	- ปลาและกระดูกปลาป่น (fish meal, CP ≥ 40 %)	5	92.6	49.6	8.9	1.3	24.7	3.7	-	-	-	78 ^{4/}	-	-
			100	53.6	9.6	1.4	26.7	4.0	-	-	-	84 ^{4/}	-	-
			(1.7)	(2.8)	(2.0)	(0.8)	(2.8)	-	-	-	-	-	-	-

1/ Harris et al., 1982

2/ NRC, 1984

3/ NARO, 2001

4/ จากการคำนวณ

Number	Ca (%)	P (%)	K (%)	Mg (%)	Na (%)	S (%)	Cu (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)
19	0.42	0.22	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.45	0.23	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	0.27	0.50	0.68 ^{1/}	0.37 ^{1/}	0.27 ^{1/}	-	24 ^{1/}	50 ^{1/}	22 ^{1/}	69 ^{1/}
	0.29	0.53	0.72 ^{1/}	0.39 ^{1/}	0.29 ^{1/}	-	25 ^{1/}	54 ^{1/}	23 ^{1/}	73 ^{1/}
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	0.31	0.92	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.35	1.03	-	-	-	-	-	-	-	-
	(0.07)	(0.10)	-	-	-	-	-	-	-	-
22	0.32	0.43	0.06	0.18	0.03	0.33	13.54	-	-	-
	0.35	0.47	0.07	0.20	0.03	0.37	14.80	234 ^{3/}	53 ^{3/}	104 ^{3/}
	(0.08)	(0.07)	(0.04)	(0.03)	(0.03)	(0.07)	(5.66)	-	-	-
22	0.24	0.97	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.26	1.06	1.79 ^{2/}	0.27 ^{2/}	0.08 ^{2/}	0.45 ^{2/}	35 ^{2/}	117 ^{2/}	6 ^{2/}	41 ^{2/}
	(0.17)	(0.57)	-	-	-	-	-	-	-	-
22	6.11	3.11	-	-	0.85	-	-	-	-	-
	6.64	3.38	-	-	0.92	-	-	-	-	-
	(0.76)	(0.32)	-	-	-	-	-	-	-	-
22	5.29	2.81	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.78	3.06	-	-	-	-	-	-	-	-
	(0.78)	(0.31)	-	-	-	-	-	-	-	-
22	4.68	2.70	0.98	0.26	-	-	5.02	75.16	13.71	210.74
	5.10	2.95	1.07	0.28	-	-	5.47	81.96	14.95	229.82
	(0.80)	(0.33)	-	-	-	-	-	-	-	-
22	6.75	3.14	-	-	-	-	-	-	-	-
	7.30	3.39	-	-	-	-	-	-	-	-
	(0.81)	(0.32)	-	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 1 ค่าวิเคราะห์โดยประมาณ ส่วนประกอบของผนังเซลล์ พลังงาน และแร่ธาตุ ของวัตถุดิบอาหารสัตว์ และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมการเกษตร

Number	Feedstuff	Feed class	DM (%)	CP (%)	EE (%)	CF (%)	Ash (%)	NFE (%)	NDF (%)	ADF (%)	ADL (%)	TDN (%)	DE (Mcal/kg)	ME (Mcal/kg)
23	ปาล์มน้ำมัน Oil palm, <i>Elaeis guineensis</i>													
	- กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม	5	91.1	15.2	4.9	7.7	6.4	56.9	56.8	-	-	72 ^{4/}	-	-
	ขี้ดน้ำมัน (palm kernels cake, mechanical extracted)		100 (2.2)	16.7 (3.2)	5.3 (4.2)	8.5 (3.3)	7.0 (2.5)	62.5 -	62.4 -	- -	- -	79 ^{4/} -	- -	- -
	- กากปาล์มขี้ดน้ำมัน	5	92.1	8.0	12.4	24.1	6.3	41.2	48.7	33.7	2.9	61 ^{4/}	-	-
	(palm kernels with coat, meal, mechanical extracted)		100 (1.7)	8.7 (1.0)	13.5 (2.6)	26.2 (4.7)	6.8 (2.4)	44.8 -	52.9 (2.9)	366 (2.3)	3.2 -	66 ^{4/} -	- -	- -
	- กากปาล์มขี้ดน้ำมัน	5	93.2	14.5	7.5	19.5	4.3	47.4	62.7	40.3	7.4	63 ^{4/}	-	-
	ขี้ดเม็ด (palm kernels with coat, meal, mechanical extracted, pellets)		100 (2.0)	15.6 (1.1)	8.1 (2.8)	209 (3.1)	4.6 (0.8)	50.8 -	67.3 (2.1)	43.3 (2.4)	8.0 (5.4)	68 ^{4/} -	- -	- -
	- กากผลปาล์มขี้ดน้ำมัน	5	91.3	5.8	6.6	36.8	3.5	38.6	49.7	-	-	39 ^{4/}	-	-
	(palm fruits, meal, mechanical extracted)		100 (1.9)	6.4 (1.5)	7.2 (1.7)	40.3 (4.5)	3.9 (1.5)	42.3 -	54.5 -	- -	- -	45 ^{4/} -	- -	- -
	- ก้านทางปาล์ม	2	90.3	4.1	1.4	37.4	4.3	43.1	58.9	47.6	3.8	62 ^{4/}	-	-
	(palm frond)		100 (3.0)	4.5 (3.0)	1.6 (1.9)	41.4 (3.4)	4.8 (1.3)	47.7 -	65.3 -	52.7 -	4.2 -	70 ^{4/} -	- -	- -
	- ใบปาล์ม (palm leaves)	2	89.9	10.1	2.2	21.8	9.3	55.5	-	-	-	48 ^{4/}	-	-
			100 -	11.2 -	2.5 -	24.2 -	10.4 -	61.7 -	- -	- -	- -	53 ^{4/} -	- -	- -
24	เปลือกหอยปูน Oyster shell	6	99.4	0.8	0.1	1.2	95.5	1.8	-	-	-	-	-	-
			100 (0.3)	0.8 (0.4)	0.1 (0.0)	1.2 (0.9)	96.1 (1.5)	1.9 -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
25	ฝ้าย Cotton, <i>Gossypium spp.</i>													
	- กากฝ้ายไม่รวมเปลือก	5	90.2	42.2	5.2	6.1	7.7	29.0	15.3	10.1	-	75 ^{4/}	-	-
	(cotton seeds without hulls, meal, mechanical extracted, 41 % protein)		100 (0.8)	46.7 (2.2)	5.8 (0.7)	6.8 (0.0)	8.5 (0.0)	32.2 -	17.0 (0.2)	11.2 (0.5)	- -	83 ^{4/} -	- -	- -

Number	Ca (%)	P (%)	K (%)	Mg (%)	Na (%)	S (%)	Cu (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)
23	0.36	0.90	-	0.24	0.03	-	-	-	-	-
	0.39	0.98	-	0.26	0.03	-	-	-	-	-
	(0.16)	(1.52)	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.41	0.23	0.86	0.33	-	0.20	28.60	-	90.49	26.76
	0.44	0.25	0.93	0.36	-	0.22	31.05	-	98.25	29.05
	(0.11)	(0.11)	-	(0.05)	-	-	-	-	-	-
	0.33	0.54	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.35	0.58	-	-	-	-	-	-	-	-
	(0.11)	(0.09)	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.37	0.13	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.41	0.15	-	-	-	-	-	-	-	-
	(0.16)	(0.08)	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.65	0.08	0.68	0.14	-	0.09	-	-	-	-
	0.72	0.09	0.75	0.16	-	0.10	-	-	-	-
	(0.07)	(0.03)	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.94	0.15	-	-	-	-	-	-	-	-
	1.05	0.17	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	35.63	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-
	35.38	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-
	(6.09)	(0.0)	-	-	-	-	-	-	-	-
25	0.20	1.19	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.22	1.32	-	-	-	-	-	-	-	-
	(0.0)	(0.14)	-	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 1 ค่าวิเคราะห์โดยประมาณ ส่วนประกอบของผนังเซลล์ พลังงาน และแร่ธาตุ ของวัตถุดิบอาหารสัตว์
และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมการเกษตร

Number	Feedstuff	Feed class	DM (%)	CP (%)	EE (%)	CF (%)	Ash (%)	NFE (%)	NDF (%)	ADF (%)	ADL (%)	TDN (%)	DE (Mcal/kg)	ME (Mcal/kg)
25	ฝ้าย Cotton, <i>Gossypium</i> spp. - เมล็ดฝ้าย (cotton seeds)	5	91.6	18.7	16.1	23.9	4.1	28.9	38.2	32.2	3.8	62 ^{4/}	3.16 ^{1/}	2.78 ^{1/}
			100	20.4	17.5	26.1	4.4	31.5	41.7	35.1	4.2	68 ^{4/}	3.46 ^{1/}	3.05 ^{1/}
			(4.0)	(1.6)	(1.8)	(1.7)	(0.2)	-	(5.9)	(1.7)	-	-	-	-
26	มะเขือเทศ Tomato, <i>Lycopersicon esculentum</i> - กากมะเขือเทศ แห้ง (tomato pomace, dried)	5	92.3	18.7	10.0	31.6	4.7	27.3	58.1	41.5	-	52 ^{4/}	-	-
			100	20.3	10.8	34.2	5.1	29.5	63.0	45.0	-	56 ^{4/}	2.56 ^{2/}	2.10 ^{2/}
			(0.9)	(2.5)	(1.9)	(1.9)	(0.9)	-	-	-	-	-	-	-
27	มะพร้าว Coconut, <i>Cocos nucifera</i> . - กากมะพร้าวอัดน้ำมัน (coconut kernels with coats, meal, mechanical extracted, caked)	5	92.2	16.5	10.3	10.6	6.2	48.6	41.6	26.2	-	75 ^{4/}	-	-
			100	17.9	11.1	11.5	6.8	52.7	45.1	28.4	-	81 ^{4/}	-	-
			(2.5)	(3.3)	(4.2)	(2.8)	(2.2)	-	(5.9)	(3.4)	-	-	-	-
	- กากมะพร้าวคั้นกะทิ (coconut milk residues)	4	90.8	5.7	24.3	10.1	3.0	47.7	48.9	32.1	-	86 ^{4/}	-	-
			100	6.3	26.8	11.1	3.3	52.5	53.9	35.4	-	94 ^{4/}	-	-
			(3.3)	(2.1)	(8.0)	-	(1.0)	-	(0.1)	(4.0)	-	-	-	-
28	มันสำปะหลัง Cassava , <i>Manihot esculenta</i> - กากมัน (starch process residue)	4	88.3	1.9	0.2	11.6	2.6	72.0	24.5	18.3	-	65 ^{4/}	-	-
			100	2.2	0.2	13.1	3.0	81.5	27.7	20.7	-	74 ^{4/}	-	-
			(3.7)	(1.5)	(0.2)	(4.0)	(1.2)	-	(6.2)	(5.0)	-	-	-	-
	- เปลือกหัวมัน แห้ง (peelings, dried)	4	88.5	3.7	0.7	17.9	6.7	59.5	27.2	21.4	1.4	60 ^{4/}	-	-
			100	4.1	0.8	20.2	7.6	67.2	30.8	24.2	1.6	68 ^{4/}	-	-
			(5.0)	(0.7)	(0.3)	(3.2)	(3.6)	-	(5.8)	(4.9)	-	-	-	-
	- มันเส้น (cassava chips)	4	89.6	2.0	0.4	2.7	3.4	81.0	8.4	4.9	1.5	71 ^{4/}	3.51 ^{1/}	3.15 ^{1/}
			100	2.3	0.5	3.0	3.8	90.4	9.4	5.5	1.7	79 ^{4/}	4.06 ^{1/}	3.65 ^{1/}
			(3.1)	(0.5)	(0.2)	(1.2)	(2.0)	-	(3.8)	(2.9)	(0.3)	-	-	-
	- มันอัดเม็ด (cassava tuber, pellet)	4	89.1	2.3	0.3	5.5	4.0	76.9	15.4	7.9	-	69 ^{4/}	-	-
			100	2.6	0.4	6.2	4.5	86.3	17.3	8.9	-	77 ^{4/}	-	-
			(0.7)	(0.4)	(1.6)	(1.5)	(0.6)	-	(6.1)	(1.5)	-	-	-	-
	- กากมันหลังหมัก แอลกอฮอล์ สด (cassava pulp, ethanol process residue, wet)	4	26.4	2.3	0.3	5.0	1.6	17.3	10.7	8.7	-	18 ^{4/}	-	-
			100	8.8	1.1	18.8	6.0	65.5	40.5	32.9	-	68 ^{4/}	-	-
			(5.0)	(4.2)	(0.6)	(6.2)	(1.0)	-	(2.7)	-	-	-	-	-

Number	Ca (%)	P (%)	K (%)	Mg (%)	Na (%)	S (%)	Cu (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)
25	0.16	0.54	1.74	0.34	-	0.16	5 ^{1/}	277 ^{1/}	24 ^{1/}	39 ^{1/}
	0.17	0.59	1.91	0.38	-	0.18	6 ^{1/}	303 ^{1/}	26 ^{1/}	42 ^{1/}
	(0.04)	(0.01)	(0.13)	(0.04)	-	(0.03)	-	-	-	-
26	2.93	5.11	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.17	5.54	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	0.21	0.45	-	-	0.03	-	-	-	-	-
	0.23	0.49	-	-	0.04	-	-	-	-	-
	(0.36)	(0.08)	-	-	-	-	-	-	-	-
28	0.02	0.13	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.02	0.14	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.50	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.57	0.06	-	-	-	-	-	-	-	-
	(0.21)	(0.01)	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.42	0.07	0.62	0.13	-	0.05	5.34	-	-	13.08
	0.48	0.08	0.70	0.14	-	0.06	6.03	-	-	14.78
	(0.25)	(0.01)	(0.38)	(0.03)	-	(0.2)	(5.80)	-	-	(5.28)
	0.15	0.07	0.74	0.08	0.01	0.03	2.29	-	-	9.30
	0.16	0.08	0.83	0.09	0.01	0.04	2.56	-	-	10.37
	(0.07)	(0.02)	(0.27)	(0.02)	(0.01)	(0.0)	(0.89)	-	-	(2.32)
	0.24	0.06	-	-	-	-	5.11	-	-	-
	0.27	0.07	-	-	-	-	5.73	-	-	-
	(0.05)	(0.01)	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.32	0.04	0.23	0.05	0.02	0.03	2.35	-	-	-
	1.23	0.16	0.86	0.21	0.06	0.12	8.90	-	-	-
	(0.48)	(0.06)	(0.0)	(0.01)	-	(0.0)	(4.89)	-	-	-

ตารางที่ 1 ค่าวิเคราะห์โดยประมาณ ส่วนประกอบของผนังเซลล์ พลังงาน และแร่ธาตุ ของวัตถุดิบอาหารสัตว์
และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมการเกษตร

Number	Feedstuff	Feed class	DM (%)	CP (%)	EE (%)	CF (%)	Ash (%)	NFE (%)	NDF (%)	ADF (%)	ADL (%)	TDN (%)	DE (Mcal/kg)	ME (Mcal/kg)
29	เรปซีด Canola, <i>Brassica napus</i> - กากเรปซีด (Canola or rapeseed meal, solvent extracted)	5	90.4	34.2	1.0	8.3	8.2	38.7	14.9	14.4	-	18 ^{4/}	-	-
			100	37.9	1.1	9.1	8.9	42.8	16.5	16.0	-	68 ^{4/}	-	-
			(1.0)	(1.9)	(2.7)	(1.0)	(1.5)	-	(2.5)	(0.9)	-	-	-	-
30	ลำไย Longan, <i>Dimocarpus longan</i> Lour - เมล็ด (seeds)	1	65.1	5.9	1.6	5.3	1.5	66.7	-	-	-	52 ^{4/}	-	-
			100	7.3	2.0	6.5	1.8	82.4	-	-	-	80 ^{4/}	-	-
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	สับประรด Pineapple, <i>Ananas comosus</i> - จุก สด (crowns, fresh)	2	19.0	1.8	0.3	3.4	1.8	11.8	9.7	5.2	0.6	12 ^{4/}	-	-
			100	9.5	1.5	17.7	9.4	61.9	51.2	27.2	3.2	64 ^{4/}	-	-
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2	14.2	0.8	0.1	2.5	1.1	9.4	8.1	4.0	0.4	9 ^{4/}	-	-
			100	5.4	0.9	19.8	7.5	66.4	56.8	27.9	2.6	65 ^{4/}	-	-
			-	(0.4)	(0.5)	(3.6)	(0.3)	-	(0.1)	(2.8)	(0.1)	-	-	-
		1	87.0	3.1	2.4	13.8	3.9	64.0	-	-	-	54 ^{4/}	-	-
			100	3.5	2.7	15.9	4.4	73.5	-	-	-	62 ^{4/}	-	-
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		1	87.1	1.7	1.3	7.4	2.0	74.7	-	-	-	65 ^{4/}	-	-
			100	1.9	1.5	8.5	2.3	85.8	-	-	-	74 ^{4/}	-	-
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	หอยเชอรี่ Golden apple snail, <i>Pomacea canaliculata</i> Lamarck. - เนื้อสดแห้ง (meat, dried)	5	90.2	45.7	0.7	3.2	25.5	15.0	-	-	-	67 ^{4/}	-	-
			100	50.6	0.8	3.6	28.3	16.6	-	-	-	74 ^{4/}	-	-
			(1.0)	(8.7)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		5	97.5	11.3	0.2	0.9	79.8	5.3	-	-	-	48 ^{4/}	-	-
			100	11.6	0.2	0.9	81.8	5.4	-	-	-	49 ^{4/}	-	-
			(0.7)	(3.7)	(0.2)	(0.2)	(9.8)	-	-	-	-	-	-	-
33	หางเนย Whey - หางเนยผง (whey powder)	5	93.1	10.7	0.3	0.4	6.6	75.1	-	-	-	76 ^{4/}	3.56 ^{3/}	3.10 ^{3/}
			100	11.5	0.3	0.5	7.1	80.7	-	-	-	82 ^{4/}	3.82 ^{3/}	3.33 ^{3/}
			(2.1)	(0.9)	(0.0)	(0.3)	(1.2)	-	-	-	-	-	-	-

Number	Ca (%)	P (%)	K (%)	Mg (%)	Na (%)	S (%)	Cu (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)
29										
	0.76	0.91	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.84	1.01	-	-	-	-	-	-	-	-
	(0.08)	(0.07)	-	-	-	-	-	-	-	-
30										
	0.11	0.0001	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.13	0.0001	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31										
	0.13	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.69	0.19	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.05	0.02	0.28	0.03	0.001	0.02	0.95	-	-	2.57
	0.38	0.18	2.00	0.19	0.010	0.15	6.73	-	-	18.07
	(0.08)	(0.02)	(0.47)	(0.11)	-	(0.04)	(1.32)	-	-	(0.66)
	0.20	0.09	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.23	0.10	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.05	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.06	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32										
	7.17	0.52	-	0.28	0.11	-	-	-	-	-
	7.95	0.58	-	0.31	0.12	-	-	-	-	-
	(3.49)	(0.04)	-	(0.04)	(0.01)	-	-	-	-	-
	30.61	0.10	-	0.06	0.15	-	-	-	-	-
	31.40	0.10	-	0.06	0.15	-	-	-	-	-
	(2.61)	(0.02)	-	(0.00)	(0.03)	-	-	-	-	-
33										
	0.59	0.56	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.63	0.60	-	-	-	-	-	-	-	-
	(0.15)	(0.09)	-	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 1 ค่าวิเคราะห์โดยประมาณ ส่วนประกอบของผนังเซลล์ พลังงาน และแร่ธาตุ ของวัตถุดิบอาหารสัตว์
และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมการเกษตร

Number	Feedstuff	Feed class	DM (%)	CP (%)	EE (%)	CF (%)	Ash (%)	NFE (%)	NDF (%)	ADF (%)	ADL (%)	TDN (%)	DE (Mcal/kg)	ME (Mcal/kg)
33	หางเนย Whey													
	- หางเนยผงผ่าน	5	90.3	46	0.1	-	7.1	-	-	-	-	-	-	-
	กระบวนการสำหรับสัตว์		100	5.1	0.1	-	7.9	-	-	-	-	-	-	-
	(processed whey		(1.8)	(0.5)	(0.1)	-	(1.3)	-	-	-	-	-	-	-
	powder)													
	- Delactose whey	5	91.8	21.9	0.2	-	23.1	-	-	-	-	-	-	-
34	อ้อย Sugar cane, <i>Saccharum officinarum</i> .													
	- กากน้ำตาล (molasses)	4	73.7	3.3	0.6	0.4	6.6	62.9	-	-	-	47 ^{4/}	3.01 ^{1/}	2.70 ^{1/}
			100	4.5	0.8	0.5	8.9	85.4	-	-	-	64 ^{4/}	3.98 ^{1/}	3.57 ^{1/}
			(1.6)	(2.7)	(0.5)	-	(1.0)	-	-	-	-	-	-	-
	- ชาน (bargasses)	2	91.3	2.8	3.0	24.4	7.5	51.2	59.3	58.7	15.6	52 ^{4/}	-	-
			100	3.1	3.3	26.8	8.2	56.1	64.9	64.3	17.1	57 ^{4/}	-	-
			(0.4)	(1.4)	(1.6)	(0.5)	(0.3)	-	-	-	-	-	-	-

1/ Harris et al., 1982

2/ NRC , 1984

3/ NARO, 2001

4/ จากการคำนวณ

Number	Ca (%)	P (%)	K (%)	Mg (%)	Na (%)	S (%)	Cu (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)
33	0.53	0.60	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.59	0.66	-	-	-	-	-	-	-	-
	(0.20)	(0.09)	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.81	1.76	-	-	-	-	-	-	-	-
	4.15	1.92	-	-	-	-	-	-	-	-
	(0.25)	(0.32)	-	-	-	-	-	-	-	-
34	0.59	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.80	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-
	(0.10)	(0.01)	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.37	0.24	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.41	0.26	-	-	-	-	-	-	-	-
	(0.02)	(0.25)	-	-	-	-	-	-	-	-

สรุปผลการดำเนินการ

จากการรวบรวมข้อมูลคุณค่าทางโภชนาของวัตถุดิบอาหารชั้นและวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตรของห้องปฏิบัติการสำนักพัฒนาอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ ของสถาบันการศึกษาต่างๆ ในประเทศไทย รวมทั้งเก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีเพิ่มเติม ทำให้ได้ตารางคุณค่าทางโภชนาของวัตถุดิบอาหารสัตว์ วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตรในประเทศไทย ซึ่งประกอบด้วยค่าวิเคราะห์โดยประมาณ ส่วนประกอบของผนังเซลล์ พลังงาน และแร่ธาตุ ที่จำแนกออกตาม feed class ได้ 6 กลุ่ม (class) รวม 102 ชนิด

ข้อเสนอแนะ

ตารางคุณค่าทางโภชนาของวัตถุดิบอาหารสัตว์ วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร ฉบับนี้ ยังมีข้อมูลองค์ประกอบในส่วนของ แร่ธาตุ พลังงาน อยู่น้อย และขาดข้อมูลในส่วนการย่อยได้ อีกทั้งวัตถุดิบที่ศึกษายังไม่ครอบคลุมทั่วทั้งประเทศ จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติม เพื่อเป็นการปรับปรุงและพัฒนาตารางคุณค่าทางโภชนาของวัตถุดิบอาหารสัตว์ วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตรให้สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ คุณวิโรจน์ วนาสิทธิชัยวัฒน์ คุณวารุณี พานิชผล ที่ปรึกษาและให้คำแนะนำในการจัดจำแนกและคัดกรองข้อมูล อาจารย์และเจ้าหน้าที่ของ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี มหาวิทยาลัยแม่โจ้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และมหาวิทยาลัยขอนแก่น บริษัท ทีอบฟีดมิลล์ จำกัด ที่ให้การสนับสนุนด้านข้อมูล เจ้าหน้าที่กลุ่มวิเคราะห์อาหารสัตว์และพืชอาหารสัตว์ ที่ทำการวิเคราะห์ตัวอย่าง

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2550. ฐานความรู้ด้านพืช: เผือก. แหล่งที่มา : <http://www.doa.go.th/pldata/O2LOCAL/oard3/duay/body.main.html> [on line]. 22 กันยายน 2555.
- กองอาหารสัตว์. 2539. การนำผลิตผลจากต้นกล้วยมาใช้เลี้ยงสัตว์, น. 33-37 ใน รวมบทความวิชาการด้านอาหารสัตว์ ครั้งที่ 1 พ.ศ.2539. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.
- ขวัญตา ขาวมี จงรัก จันทร์เจริญสุข ชัยฤกษ์ สุวรรณรัตน์ และ เอ็จ สโรบล. 2550. ผลการใส่เหล็ก สังกะสี และเปลี่ยนสปีดต่อผลผลิตของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว, น. 91-98. ใน รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 45 (สาขาพืช). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
- คณะกรรมการจัดทำมาตรฐานอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้องของประเทศไทย. 2551. ความต้องการโภชนะของโคเนื้อในประเทศไทย. โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา. 193 น.
- จันทกานต์ อรรถนันท์ และ วรณา อ่างทอง. 2540. รายงานเบื้องต้นสภาพการจัดการด้านอาหารโคเนื้อและโคนมของเกษตรกรในพื้นที่ 9 จังหวัดภาคเหนือ, น. 88 - 110. ใน รวมบทความวิชาการด้านอาหารสัตว์. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.
- จารุวัลย์ แสนปิง ดวงสมร สิมเจิมศิริ และ สุกัญญา จิตตพรพงษ์. 2550. ผลของการใช้ใบมันสำปะหลังและกากมันสำปะหลังในอาหารชั้นต่อการเจริญเติบโตและสภาพแวดล้อมในกระเพาะหมักของแกะ, น. 163-170. ใน รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 45 (สาขาสัตว์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- ฉายแสง ไผ่แก้ว พิมพ์พร พลเสน และ บุญชู ขมภูสอ. 2546. การทดสอบพันธุ์ข้าวฟ่างหวานเพื่อผลิตหญ้าหมัก, น. 188 - 197. ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี พ.ศ.2546. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.
- เฉลิมพล เยื้องกลาง ไกรสิทธิ์ วสุเพ็ญ ไพวัลย์ ศรีนันทวล ศศิพันธ์ วงศ์สุทธาวาส และ จำลอง มิตรชาวไทย. 2549. ผลของการใช้กากมะเขือเทศแห้งเป็นแหล่งของอาหารหยาดต่อปริมาณการกินได้ กระบวนการหมักในกระเพาะรูเมนและเมตาโบไลต์ในเลือดของโคเนื้อ, น.158-166. ใน รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 44 (สาขาสัตว์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
- ณัฐชนก อมรเทวภัทร และ ปฐมา จาตุกานนท์. 2549. ผลของอุณหภูมิอัดต่อความแข็งแรงของเม็ดอาหารและการใช้ประโยชน์ได้ของแป้งในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และมันสำปะหลังเส้น, น. 11-17. ใน รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 44 (สาขาสัตว์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

ทิพย์วรรณ บริพัฒนานนท์. 2531. คุณค่าทางโภชนาและการใช้เปลือกข้าวโพดฝักอ่อนเป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง.

วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ทิพย์ฯ สิงห์ลักษณ์. 2531. การใช้ซังข้าวโพดเป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นวลมณี กาญจนพิบูลย์ วารุณี พานิชผล จีรพัฒน์ บุญเนื่อง นิศา โสภณ พูลศรี ศุภระจุ วิชา หิรัญสูงค์ และ สุมนทิพย์ บุณนาค. 2527. ผลการวิเคราะห์อาหารสัตว์, น. 1 – 47 ใน รายงานผลงานวิจัย สาขาผลิตปศุสัตว์ ประจำปี พ.ศ.2527. กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

บุญล้อม ชีวะอิสระกุล. 2544. งานวิจัยการใช้วัสดุเศษเหลือเป็นอาหารโคนมในประเทศไทยจากอดีตถึงปัจจุบัน, น. 111 - 134. ใน รายงานการสัมมนาและเสวนาวิชาการงานแสดงเทคโนโลยีการเกษตรเพื่ออินโดจีน ของคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.อุบลราชธานี.

บุญล้อม ชีวะอิสระกุล และ ชูศักดิ์ แสงสินธุ์. 2533. การเปรียบเทียบต้นข้าวโพดหวานหลังเก็บฝักหมักกับหญ้า รุชีหรือฟางหมักยูเรียเป็นอาหารฐานสำหรับโคขุน, น. 35 – 46. ใน รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 28 (สาขาสัตว). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

บุญล้อม ชีวะอิสระกุล และ สมคิด พรหมมา. 2535. การใช้หัวอาหารก่อนเสริมฟางหมักและอาหารข้นในโคนมรุ่น. **วารสารวิจัยและส่งเสริมการเกษตร** 10 (1) : 35 - 45.

บุญล้อม ชีวะอิสระกุล และ สุชน ตั้งทวีพัฒน์. 2538. การใช้การทดแทนกากถั่วเหลืองในอาหารไก่ไข่. **วารสารเกษตร**. 11 (1) : 18 - 26.

บุญเสริม ชีวะอิสระกุล อิทธิพล เผ่าไพศาล บุญล้อม ชีวะอิสระกุล และ สมคิด พรหมมา. 2543. การย่อยได้และพลังงานสุทธิจากการคำนวณของต้นถั่วเหลืองติดฝักแห้งในโคและแกะ, น.123 - 130. ใน รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 38 (สาขาสัตว). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

ประธาน เสนิงส์ ณ อยุธยา. 2536. การปรับปรุงคุณภาพของฟางข้าวและชานอ้อยโดยการหมักด้วยเชื้อราเพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พรทิว อยู่บุรี. 2545. การใช้กากสับปะรดเป็นอาหารโคขุน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เมธา วรรณพัฒน์. 2545. แนวทางการผลิตและศักยภาพการใช้ประโยชน์ของไบมันสำปะหลังมันเฮย์เป็นส่วนผสมอาหารสัตว์, น. 69 - 81 ใน เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ การวิจัย และพัฒนาการผลิตมันสำปะหลังเพื่อเพิ่มศักยภาพการแปรรูปอาหารสัตว์และเอทานอล. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

เยาวมาลย์ คำเจริญ สาโรช คำเจริญ อภิชัย ศิวประภากร และ พรรณศรี สากิยะ. 2529. ส่วนประกอบของโภชนาการต่างๆของอาหารสัตว์ในประเทศไทย. เอกสารประกอบการประชุมมาตรฐานด้านโภชนาการอาหารสัตว์สำหรับประเทศไทย.

- วรรณภา อ่างทอง สดุดี พงษ์เพียจันทร์ และ วารุณี พานิชผล. 2547. ตารางคุณค่าทางโภชนาการของวัตถุดิบอาหารสัตว์. เอกสารวิชาการ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- วลัยกานต์ เจียมเจตจรรยา และ วรรณภา อ่างทอง. 2541. รายงานเบื้องต้นสภาพการจัดการด้านอาหารโคเนื้อและโคนมของเกษตรกรในพื้นที่ 11 จังหวัดภาคกลาง, น. 295-320 ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี พ.ศ. 2541 กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์.
- วารุณี พานิชผล และ วลัยกานต์ เจียมเจตจรรยา. 2541. ตารางคุณค่าทางอาหารสัตว์. กลุ่มงานวิเคราะห์อาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์.
- วีระ อินทร์นารี. 2537. การใช้กากงาอัดน้ำมันในอาหารโคนม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศิริรัตน์ บัวผัน นครไชย อันซีน สมเกียรติ ประสานพานิช สุกัญญา จิตตพรพงษ์ และ อุทัย คั่นโ. 2549. การใช้รำสกัดน้ำมันเป็นวัตถุดิบหลักเป็นอาหารโคระยะรีดนม, น. 115 - 122. ใน รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 44 (สาขาสัตว์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- ศักดิ์ ทองจันทร์ อรไท สุรฤทธิพงศ์ และ ศิริพันธ์ โมราภ. 2542. การใช้หอยเชอรี่เป็นส่วนประกอบอาหารเปิดเทศขุน. **จุลสารวิชาการปศุสัตว์** 4 (11) : 120 - 122.
- สมศักดิ์ เพ็ชรปานกัน. 2542. การใช้หอยเชอรี่บดตากแห้งทดแทนปลาป่นในสูตรอาหารไก่ไข่ ช่วงอายุ 36 - 45 สัปดาห์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สมศักดิ์ เพ็ชรปานกัน มนูญ ชำนาญเกษกรณี จรินทร์ ศรีสวัสดิ์ ศักดินา โพธารส ยอดชาย การภักดี สุมล หงส์คำ และ ทองคำ เพ็ชรปานกัน. 2544. การใช้เปลือกหอยเชอรี่ป่นเป็นแหล่งอาหารแคลเซียมในนกกะทาไข่, น. 42 - 50. ใน รายงานการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 39 (สาขาสัตว์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- สุชน ตั้งทวีพัฒน์ และ บุญล้อม ชีวะอิสระกุล. 2533ก. คุณค่าทางอาหารของเมล็ดทานตะวันในอาหารสัตว์ปีก, น. 61 - 72. ใน รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 28 (สาขาสัตว์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- สุชน ตั้งทวีพัฒน์ และ บุญล้อม ชีวะอิสระกุล. 2533ข. ผลการใช้เมล็ดทานตะวันระดับต่างๆในอาหารไก่เนื้อ. **วารสารเกษตรศาสตร์ (วิทย)** 24(4): 439 - 456.
- สุชน ตั้งทวีพัฒน์ และ บุญล้อม ชีวะอิสระกุล. 2535. การใช้กากงาทดแทนกากถั่วเหลืองในอาหารไก่เนื้อ **วารสารเกษตร** 11(1) : 27 - 38.
- สุชน ตั้งทวีพัฒน์ บุญล้อม ชีวะอิสระกุล และ จิตรา กลิ่นหอม. 2536. การใช้เมล็ดถั่วเหลืองไม่ผ่านการสกัดน้ำมันเป็นอาหารสัตว์ปีก : 2. ไก่เนื้อ. **วารสารเกษตร** 9(3) : 213 - 229.
- สุชน ตั้งทวีพัฒน์ และ บุญล้อม ชีวะอิสระกุล. 2537. การใช้กากเรปซิดเป็นแหล่งโปรตีนในอาหารสัตว์ปีก : 1. ไก่ไข่. **วารสารเกษตร** 10(2) : 136 - 147.

- สุขน ตังทวิวัฒน์ บุญล้อม ชีวะอิสระกุล และ ไพฑูรย์ พาสพิษณุ. 2540. แนวทางการใช้กากเรปซีด(คาโนล่า) เป็นแหล่งโปรตีนในอาหารสัตว์ปีก แนวโน้มการผลิตปศุสัตว์ในประเทศไทย, น. 124 - 138. ใน รายงานการประชุมทางวิชาการสาขาสัตวศาสตร์ งานเกษตรภาคเหนือ ครั้งที่1. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.
- อิทธิพล เฝ้าไพศาล. 2544. การประเมินคุณค่าทางอาหารและปริมาณการกินต้นถั่วเหลืองแห้งและเปลือกฝักของ สัตว์เคี้ยวเอื้อง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.
- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. 15th ed. Association of Official Analytical Chemist Inc. Arlington Virginia 22201 USA.
- Boss B.C. and F.J. Kenneth. 2004. Concepts, Instrumentation and Techniques in Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry. 3rd ed. Perkin-Elmer Inc., USA.
- Cheva-Isarakul, B. and S. Tangtaweewipat. 1990. Effect of different levels of sunflower seed in broiler rations. **Poult. Sci** 70: 2284 - 2294.
- Goering, H.K. and P.J. Van Soest. 1970. Forage Fiber Analysis. US Department of Agriculture, Handbook No.379. Washington, D.C. USA.
- Harris, L.E., T.F. Leche, L.C. Kearn, P.V. Fonnesbeck and H. Lloyd. 1982. Central and Southeast Asia Tables of Feed Composition. International Feedstuffs Institute, Utah Agricultural Experiment Station, Utah State University. Logan, Utah.
- Kanto, U. and S. Juttupornpong. 2005. Cassava in Animal Nutrition : with Reference to Thailand Cassava. Thai Topical Development Institute, Kasetsart University. Bangkok.
- National Agricultural Research Organization (NARO). 2001. Standard Tables of Feed Composition in Japan (2001). National Agricultural Research Organization.
- National Research Council (NRC). 1984. Nutrient Requirements of Beef Cattle. National Academy Press. Washington D.C.
- Perkin Elmer. 1982. Analytical Methods for Atomic Absorption Spectrophotometry. Perkin Elmer Corp. Norwalk, C.T.06856. USA.