

การจัดการความรู้การใช้ประโยชน์จากกากชานอ้อยเพื่อเป็นอาหารสัตว์ อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี

Knowledge management of utilization from sugarcane bagasse as an
animal feed, Banpong District, Rachaburi Province

เชิดพงษ์ ขีระจิตต์^{1*}, ภัทรพร ปุณรินทร์² และ กนกกาญจน์ ศศิวิมลฤทธิ²

Cherdpong Kheerajit^{1*}, Pattaraporn Poommarin² and Kanokkarn Sasiwimolrit²

บทคัดย่อ: การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาองค์ประกอบทางเคมี และปรับปรุงคุณภาพกากชานอ้อย คำนวณสูตรผสม 50 เพื่อการประยุกต์ใช้ในอาหารสัตว์ และ 2) ถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัยให้กับเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม ภายใต้การมีส่วนร่วมของชุมชน ผลการวิจัยสรุปได้ว่า องค์ประกอบทางเคมีของกากชานอ้อยมีความชื้น 38.27% โปรตีน 3.08% พลังงานรวม 4,093.50 แคลลอรี่/กรัม และเยื่อใย NDF 85.78% เมื่อนำกากชานอ้อยมาปรับปรุงคุณภาพโดยใช้ NaOH 4% เป็นเวลา 7 วัน และทดสอบในโคนมระยะให้นม จำนวน 6 ตัว วางแผนการทดลองแบบ Double cross over design ผลการทดลอง พบว่า กากชานอ้อยทั้งสองกลุ่มมีค่าโปรตีนในช่วง 2.87- 3.08%, เยื่อใย ADF (64.02-68.68%) และ ADL (9.13-15.99%) เมื่อนำอาหารหยากทั้ง 2 กลุ่มไปทดลองเลี้ยงโคนมเปรียบเทียบกับฟางข้าว พบว่า กากชานอ้อย และกากชานอ้อย+NaOH 4% มีปริมาณการกินได้น้ำหนักแห้ง การกินได้สิ่งแห้งต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว การกินได้ของโภชนะต่างๆ รวมถึงพลังงานที่โคนมได้รับต่อวันน้อยกว่า ($P<0.01$) กลุ่มฟางข้าว แต่ผลผลิตน้ำนมต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว ไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) และสำหรับผลการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการให้กับเกษตรกร พบว่า เกษตรกรสามารถปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้องตามหลักการ ในส่วนของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เห็นว่าการร่วมกิจกรรมในครั้งนี้มีประโยชน์ และยินดีที่จะนำความรู้ที่ได้รับไปเผยแพร่ต่อผู้อื่นในชุมชน ในส่วนของความพึงพอใจของเกษตรกรที่มีต่อการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ พบว่า เกษตรกรมีความพึงพอใจต่อการฝึกอบรมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: โซเดียมไฮดรอกไซด์, กากชานอ้อยสุพรรณบุรี-50, โคนม, การจัดการองค์ความรู้

ABSTRACT: The purpose of this research was aimed to study 1) The chemical composition and improve quality of sugar cane bagasse (Supanburi-50) for application in animal feed, and 2) to transfer understanding from the research to dairy cattle farmers, under community cooperation. The results of the research concluded that, the chemical composition of sugar cane bagasse had a moisture content of 38.27%, 3.08% crude protein, gross energy 4,093.50 calories /gram and NDF 85.78%. When using sugar cane bagasse to improve quality, it had consisted of 4% NaOH for 7 days. It was tested for use in dairy lactation period 6 with an experimental plan with a double cross over design. The results determined that sugar cane bagasse in both groups (sugar cane bagasse and sugar cane bagasse+NaOH

¹ คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อ. กำแพงแสน จ. นครปฐม

Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Kamphaeng Saen, Nakornpathom

² คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตสารสนเทศเพชรบุรี อ. ชะอำ จ. เพชรบุรี

Faculty of Animal Sciences and Agricultural Technology, Silpakorn University, Cha-am, Pechaburi

* Corresponding author: agrcpk@ku.ac.th

4%) had protein values in the range of 2.87- 3.08%, ADF (64.02-68.68%) and ADL (9.13-15.99%). The group went to experiment with dairy cows, when put into comparison with rice straw. It was found that sugar cane bagasse and sugar cane bagasse+NaOH 4% had dry matter intake (DMI), DMI per body weight percentage, nutrient intake and daily gross energy intake lower ($P<0.01$) than rice straw group. However, milk yield per body weight percentage did not significantly difference ($P>0.05$). In terms of the training results for farmers, it was determined that farmers could follow the principles correctly. As for the use of understanding, it was found that most farmers agreed that this activity was useful. There was a willingness to bring the knowledge gained to others in the community. As for the farmers' satisfaction with the workshop, it was determined that farmers were satisfied with the training at the highest level.

Keywords: sodium hydroxide, sugarcane bagasse (Supanburi-50), dairy cow, knowledge management

บทนำ

อ้อย จัดได้ว่าเป็นพืชเศรษฐกิจหลักที่สำคัญของประเทศไทย การแปรรูปอ้อยไปเป็นน้ำตาลจะได้ของเสียที่เรียกว่า “กากชานอ้อย” (sugarcane bagasse) ซึ่งที่ผ่านมาประเทศไทยมีการนำกากชานอ้อยดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ และเมื่อพิจารณาในแง่ของการใช้ประโยชน์กากชานอ้อยเพื่อเป็นอาหารสัตว์นั้น พบว่า ปริมาณชานอ้อยที่ผลิตได้ในแต่ละปีมีศักยภาพมากพอที่จะใช้เลี้ยงสัตว์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการนำไปใช้เป็นอาหารโคนม เนื่องจาก กากชานอ้อยมีระดับเยื่อใยสูงถึง 40% โดยสามารถนำมาใช้ในรูปแบบของการใช้เป็นแหล่งอาหารหยাবร่วมกับกากน้ำตาล และการนำชานอ้อยไปปรับปรุงคุณภาพด้วยสารเสริมบางชนิด เช่น โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) จะช่วยยกระดับการย่อยได้ของเยื่อใยสูงกว่าการใช้กากชานอ้อยแบบปกติ (ณัฐพงษ์ และคณะ, 2556) จากการลงพื้นที่วิจัยของ เชิดพงษ์ ชีระจิตต์ และคณะ (2559) พบว่า อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี มีการทำ ไร่อ้อยมากถึง 20% ของพื้นที่เกษตรกรรมทั้งหมด และเป็นพืชเศรษฐกิจหลักของชุมชน ซึ่งกากชานอ้อยคั้นน้ำในเขตอำเภอบ้านโป่ง มีประมาณวันละ 2 ตัน ซึ่งถือเป็นของเสียที่ทางชุมชนต้องกำจัดทิ้ง อีกทั้งยังไม่ก่อให้เกิดรายได้ให้กับเกษตรกร ประกอบกับพื้นที่ดังกล่าว เป็นแหล่งเลี้ยงโคนมที่สำคัญของประเทศไทย เนื่องจากเป็นพื้นที่ติดกับสหกรณ์โคนมหนองโพ จำกัด (ในพระบรมราชูปถัมภ์) ดังนั้นความต้องการในการใช้อาหารโค จึงยังคงมีปริมาณที่สูงและไม่เพียงพอต่อความต้องการ

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงต้องการที่จะศึกษาการใช้ประโยชน์จากกากชานอ้อยเพื่อเป็นอาหารสัตว์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาองค์ประกอบทางเคมี และปรับปรุงคุณภาพกากชานอ้อยเพื่อการประยุกต์ใช้ในอาหารสัตว์ และ 2) พัฒนาระบบการจัดการความรู้เพื่อการถ่ายทอดองค์ความรู้ในการอบรมเชิงปฏิบัติการให้กับเกษตรกร ภายใต้กระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน ทั้งนี้เพื่อเป็นการเสริมสร้างความรู้ให้กับเกษตรกรในการลดต้นทุน และเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกร รวมทั้งยังเป็นการใช้ประโยชน์ของเสียจากฟาร์ม อันจะส่งผลต่อการพัฒนาที่ยั่งยืนต่อไปในอนาคต

วิธีการศึกษา

งานวิจัยครั้งนี้ ประเด็นหลักเป็นเรื่องของการจัดการความรู้ให้แก่เกษตรกร จึงได้มีการรวบรวมองค์ความรู้จากการใช้กากชานอ้อยจากการทำวิจัยก่อนหน้านี้เป็นข้อมูลถ่ายทอดความรู้ แต่เนื่องจากกากชานอ้อยในพื้นที่ตำบลกรับใหญ่ อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี เป็นชนิดสายพันธุ์ (สุพรรณบุรี-50 หรืออ้อยคั้นน้ำ) ที่ยังไม่มีข้อมูลเผยแพร่ทางวิชาการ ผู้วิจัยจึงได้ทำการวิจัยบางส่วน ภายใต้ทรัพยากรวิจัยที่ได้รับการจัดสรร ดังนี้

1. การเตรียมกากชานอ้อย โดยการเก็บตัวอย่างกากชานอ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 จากชุมชนซึ่งใช้อ้อยเพื่อผลิตเป็นน้ำอ้อยสด กากชานอ้อยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกนำไปอบที่อุณหภูมิ 60 °C เพื่อเป็นการเตรียมกากชานอ้อยวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีโดยประมาณ ได้แก่ สิ่งแห้ง (Dry matter; DM) โปรตีน (Crude protein; CP), ไนมัน

รวม (Ether extract; EE), อินทรีย์วัตถุ (Organic matter; OM) (AOAC, 2000) พลังงานรวม (Gross energy, GE) (Parr Instrument Company, Moline, IL, USA) เยื่อใยที่ไม่ละลายในสารฟอกที่เป็นกลาง (Neutral detergent fiber; NDF), เยื่อใยที่ไม่ละลายในสารฟอกที่เป็นกรด (Acid detergent fiber; ADF) และลิกนิน (Acid detergent lignin; ADL) (Van Soest et al., 1991) อีกส่วนนำไปอบที่อุณหภูมิ 100 °C เพื่อวิเคราะห์หา DM จากนั้นนำมาคำนวณส่วนผลระหว่างกากชานอ้อยและ NaOH (4% NaOH ของสิ่งแห้ง)

2. นำกากชานอ้อยดังกล่าวบรรจุเป็นชั้นๆ (ชั้นละประมาณ 1 ฟุต) ในถังน้ำ 200 ลิตร นำ NaOH ที่คำนวณแล้วเป็น 4% ของกากชานอ้อยแห้งละลายน้ำประมาณ 20 กก. ในกะละมัง แล้วนำไปรดลงบนกากชานอ้อย ที่ละชั้น จนเต็มถัง ทำการปิดปากถังด้วยกระสอบขนาดใหญ่ ทิ้งไว้ 7 วัน จึงทำการเปิดถัง นำกากชานอ้อยออกมาพักให้แห้งพอประมาณ (ความชื้น 20-30%) แล้วนำไปทดลองเลี้ยงในโคนมต่อไป

3. การให้อาหาร อาหารข้นใช้อาหารสัตว์ชนิดเม็ดสำเร็จรูปทางการค้า สำหรับโคนมระยะอุ้มท้องและระยะให้นมที่มีระดับโปรตีน ไม่น้อยกว่า 16% โดยแบ่งการให้เป็น 2 ช่วง คือ เช้า 6.30 น. และเย็น 15.00 น. ใช้ปริมาณอาหารข้นตามที่ฟาร์มเกษตรกรทำเป็นประจำ คือ ให้กินตัวละ 2.5 กก. / ตัว / วัน ส่วนอาหารหยาบคือ ฟางข้าว กากชานอ้อย และกากชานอ้อย+NaOH 4% ซึ่งจะมีการชั่งน้ำหนักอาหารหยาบที่ให้ตอนเช้าและชั่งน้ำหนักอาหารหยาบที่กินเหลือตอนเย็น

4. การจัดการสัตว์ทดลอง เนื่องจากต้องใช้โคนมที่มีอายุ ลำดับท้อง และระยะการให้นมในช่วงที่ไม่ต่างกันมากนัก ประกอบกับต้องได้รับความยินยอมให้ทดลองจากฟาร์มเกษตรกร และด้านงบประมาณ ดังนั้น จึงเป็นข้อจำกัดของการได้มาซึ่งจำนวนโคนมที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกันดังกล่าว ในปริมาณมาก การวิจัยครั้งนี้ใช้โคนมลูกผสมไฮลด์สสไคน์ฟรีเซียนที่มีระยะให้น้ำนมเดือนที่ 8-10 จำนวน 6 ตัว น้ำหนักตัวเฉลี่ย 426.17 ± 16.15 กก. ซึ่งจัดแผนการทดลองแบบเปลี่ยนสลับ (Double cross over design) มีกลุ่มการทดลอง 3 กลุ่ม คือ อาหารหยาบฟางข้าว อาหารหยาบกากชานอ้อย และ

อาหารหยาบกากชานอ้อย+NaOH 4% โคแต่ละตัวถูกเลี้ยงภายในคอกขังเดี่ยวขนาด 4x6 เมตร ซึ่งมีที่ให้น้ำและอาหาร และแร่ธาตุก้อนอย่างละ 1 ชุดในแต่ละคอก

5. ทำการเก็บข้อมูล โดยเก็บข้อมูลน้ำหนักตัวสัตว์โดยใช้สายวัด จากนั้นจึงจัดแบ่งสัตว์ทดลองตามแผนผังการทดลอง ซึ่งการทดลองมี 2 รอบ แต่ละรอบทำการทดสอบ 3 ช่วงๆ ละ 21 วัน โดยปรับสัตว์ทดลอง เป็นเวลา 7 วัน ให้กินอาหารหยาบทดลองเป็นเวลา 14 วัน และในระยะกินอาหารนี้จะเก็บข้อมูลน้ำหนักในช่วง 7 วันสุดท้าย และเพื่อไม่เป็นการรบกวนการทำงานของเกษตรกรฟาร์มโคนมจนเกินไป ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลน้ำหนักในช่วงรีดนมตอนเช้าและชั่งอาหารหยาบเพื่อให้โคนม เวลา 07.00 น. ชั่งอาหารหยาบที่เหลือเวลา 17.00 น. วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของอาหารข้นและอาหารหยาบทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ข้อมูลปริมาณการกินได้อาหารหยาบแห้งของโคนม (กก.) ปริมาณการกินได้อาหารหยาบแห้งต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว ปริมาณการกินได้ของโภชนะอาหารหยาบ (OM, CP, NDF, ADF, ADL และ GE) ปริมาณน้ำนมดิบ (กก) ผลผลิตน้ำนมต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว และประสิทธิภาพการใช้อาหารต่อการผลิตน้ำนม

6. การวิเคราะห์ทางเคมีอาหารข้น ได้แก่ DM, CP, EE, OM, Calcium (Ca), Phosphorus (P) (AOAC, 2000) หา GE (Parr Instrument Company, Moline, IL, USA) หา NDF, ADF, ADL (Van Soest et al., 1991) อาหารหยาบทดลอง ได้แก่ ฟางข้าว กากชานอ้อย กากชานอ้อย+NaOH 4% วิเคราะห์หา DM, CP, EE, OM (AOAC, 2000) หา GE (Parr Instrument Company, Moline, IL, USA) หา NDF, ADF, ADL (Van Soest et al., 1991)

7. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติตามแผนการทดลองแบบเปลี่ยนสลับโดยการนำข้อมูลที่ศึกษาจากการทดลองมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance; ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple-Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (มนต์ชัย, 2537)

8. ถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยสู่

เกษตรกรในชุมชน โดยใช้แนวคิดการมีส่วนร่วม และแนวคิดในเรื่องการจัดการความรู้เพื่อการพัฒนา โดยมีกระบวนการเป็นลำดับขั้นตอน ดังนี้

8.1 ลงพื้นที่เพื่อสำรวจชุมชน และรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นของเกษตรกรเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากกากขี้เถ้าสุญญากาศได้ว่า แต่เดิมเกษตรกรมีการนำกากขี้เถ้าสุญญากาศไปใช้เป็นวัสดุปรับปรุงดินสำหรับการปลูกพืชผัก แต่ยังคงมีปริมาณกากขี้เถ้าสุญญากาศที่เหลือทิ้งอีกเป็นจำนวนมาก ดังนั้นทางเกษตรกรผู้ปลูกขี้เถ้าสุญญากาศจึงเห็นว่า หากนำกากขี้เถ้าสุญญากาศไปใช้แปรรูปเป็นอาหารสัตว์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งโคเนื้อ ซึ่งเป็นสัตว์เศรษฐกิจหลักของชุมชน

8.2 รวบรวมองค์ความรู้จากผลการวิจัย มาทำการวิเคราะห์เพื่อจัดทำเนื้อหาสำหรับการถ่ายทอดความรู้ให้กับเกษตรกร จากนั้นจึงนำเนื่อหาดังกล่าวมาใช้ในการประชุมกลุ่มย่อยระหว่างนักวิชาการทางด้านโภชนาการศาสตร์สัตว และเกษตรกร จำนวน 14 คน เพื่อระดมความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของเนื้อหาที่จะใช้ในการพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่องการใช้ประโยชน์จากกากขี้เถ้าสุญญากาศเพื่อเป็นอาหารสัตว์

8.3 จัดการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการให้กับเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อในชุมชน จำนวน 25 คน ภายใต้การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันของเกษตรกร และนักวิจัย แล้วจึงทำการเก็บข้อมูลความคิดเห็น และความพึงพอใจของเกษตรกรที่มีต่อการฝึกอบรม จากนั้นจึงเปิดโอกาสให้เกษตรกรและเจ้าหน้าที่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องได้ร่วมกันสะท้อนความคิดเห็น ภายใต้การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในประเด็นของความเป็นไปได้ และคุณค่าในการใช้ประโยชน์จากกากขี้เถ้าสุญญากาศเพื่อเป็นอาหารสัตว์ในชุมชน

8.4 นำองค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยจัดทำเป็นเล่มรายงานบทสรุปสำหรับผู้บริหาร (Executive summary) เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลสำหรับการใช้เป็นประโยชน์ โดยส่งมอบให้กับวิสาหกิจชุมชนหนองกลางดำนพัฒนา นายกเทศมนตรีตำบลกรับใหญ่ และสำนักงานเกษตรอำเภอบ้านโป่ง สำหรับการเรียนรู้ของชุมชนต่อไปในอนาคต

ผลการศึกษาและวิจารณ์

1. อาหารชั้นมีระดับโภชนา (สิ่งแห้ง) ได้แก่ CP 19.67% Ca 1.32% P 0.30% EE 3.13% และ GE 3,978.33 แคลลอรี่/กรัม เยื่อใย NDF, ADF, และ ADL เท่ากับ 44.12, 24.14 และ 3.79% ตามลำดับ ซึ่งผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่า อาหารชั้นมีโปรตีนและโภชนาอื่นๆ ไม่น้อยไปกว่าความต้องการโภชนาของโคเนื้อระยะให้นมตามมาตรฐานของกองควบคุมอาหารและยาสัตว์ กรมปศุสัตว์ (2562) ซึ่งระบุว่า โปรตีนไม่ควรน้อยไปกว่า 14% และไขมันไม่ควรน้อยกว่า 2%

2. ฟางข้าว, กากขี้เถ้าสุญญากาศ+NaOH 0% และ กากขี้เถ้าสุญญากาศ+NaOH 4% มีองค์ประกอบทางเคมี (สิ่งแห้ง) ได้แก่ CP 3.87, 3.08 และ 2.87% ตามลำดับ GE 3,593.87, 4,093.50 และ 3,631.72 แคลลอรี่/กรัม ตามลำดับ เยื่อใย NDF 88.17, 85.78 และ 78.71%, ADF 70.84, 68.68, 64.02% และ ADL 6.71, 15.99, 9.13% ตามลำดับ ซึ่งให้เห็นว่า ฟางข้าวมีโปรตีนใกล้เคียงกับ Nirawan et al. (2016) คือ 3.87% ทั้งนี้ค่าโปรตีนกากขี้เถ้าสุญญากาศ และ กากขี้เถ้าสุญญากาศ+NaOH 4% นั้นลดลงจาก 3.08 เป็น 2.87% อย่างไรก็ตาม ส่วนของกากขี้เถ้าสุญญากาศ+NaOH 4% มีค่า ADL ลดลงเป็น 9.13% ด้วย ทั้งนี้สอดคล้องกับรายงานของ Farhad Ahmadi et al. (2015) เนื่องจากปริมาณความเข้มข้น NaOH มีผลต่อการทำลายผนังเซลล์ของลิกนิน (Lignin) ทำให้เกิดการคลายตัว และง่ายต่อการย่อยของจุลินทรีย์จึงส่งผลให้การย่อยได้สูงขึ้น (Hendriks and Zeeman, 2009)

3. ปริมาณการกินได้ของโคเนื้อ (Table 1) แสดงปริมาณการกินได้ของกลุ่มอาหารหยาบทดลองทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเป็นอย่างยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) ทั้งนี้ไม่สอดคล้องกับรายงานของ ณัฐพงษ์ และคณะ (2556) ที่รายงานว่า โคที่ได้รับกากขี้เถ้าสุญญากาศปรับปรุงคุณภาพด้วยเชื้อราขาวร่วมกับ NaOH ที่ระดับ 4% แล้วนำกากขี้เถ้าสุญญากาศปรับปรุงดังกล่าวไปใช้ที่ระดับ 10, 20, 30% ในอาหารผสมรวม (TMR) พบว่า ไม่มีผลกระทบบต่อการกินได้น้ำหนักแห้งในโคเนื้อ แต่สำหรับการทดลองครั้งนี้ใช้กากขี้เถ้าสุญญากาศในรูปแบบอาหารหยาบแยกจากการผสมรวมกับอาหารชนิดอื่นๆ

ประกอบกับลักษณะของกากขี้ดอที่ย่อยที่ผ่านการทำแห้งแล้ว มีสภาพแข็งเมื่อเทียบกับฟางข้าว นอกจากนี้กากขี้ดอที่ย่อยที่ผ่านการปรับปรุงด้วย NaOH 4% จะยังคงมีกลิ่นสารเคมีเจือปน นั้นอาจจะเป็นสาเหตุให้ลดความน่ากินของอาหารหยาบลงได้

4. ปริมาณน้ำนมจากการทดลองกับฟางข้าว กากขี้ดอ และกากขี้ดอ+NaOH 4% เฉลี่ยเท่ากับ 6.58, 6.85 และ 6.33 กก. / ตัว / วัน ตามลำดับ ($P>0.05$) ผลผลิตน้ำนมต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว เท่ากับ 1.55, 1.62 และ 1.48 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว ($P>0.05$) และผลผลิตน้ำนมต่ออาหารที่กิน เท่ากับ 1.57, 0.63 และ 0.65 ($P<0.01$) ปริมาณน้ำนมของกลุ่มอาหารหยาบทดลองทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่ประสิทธิภาพการใช้อาหารเป็นน้ำนม 1 กิโลกรัม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) แสดงให้เห็นว่า โคนมกลุ่มที่ได้รับกากขี้ดอได้รับสารอาหารน้อยกว่ากลุ่มฟางข้าว แต่กลับไม่ส่งผลกระทบต่อผลผลิตน้ำนม ทั้งนี้เนื่องจากการที่โคนมมีการสลายพลังงานภายในร่างกาย (Body fat) มาเปลี่ยนเป็นน้ำนมได้ ทำให้แม้ปริมาณการกินได้น้อยลงแต่ผลผลิตน้ำนมเท่าเดิม

5. ผลการถ่ายทอดองค์ความรู้ในการอบรมเชิงปฏิบัติการให้กับเกษตรกร จำนวน 25 คน แบ่งออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน เพื่อฝึกปฏิบัติการปรับปรุงกากขี้ดอที่ย่อยก่อนนำไปหมักเพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์ พบว่า เกษตรกรทุกกลุ่มสามารถปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้องตามหลักการ จากนั้นจึงทำการเก็บข้อมูลความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการอบรมความรู้ดังกล่าวด้วยแบบประเมินผล และแบบสอบถามความพึงพอใจ ซึ่งผลการศึกษาดังกล่าว สามารถสรุปได้ดังนี้

5.1 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรผู้เข้ารับการอบรม พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 76 ส่วนใหญ่มีอายุตั้งแต่ 50 ปีขึ้นไป จำนวน 11 คน รองลงมาคือช่วงอายุระหว่าง 40 – 49 ปี จำนวน 6 คน อายุระหว่าง 30 – 39 ปี จำนวน 4 คน และอายุต่ำกว่า 30 ปี จำนวน 4 คน

5.2 การนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่เคยมีความรู้เกี่ยวกับการนำกากขี้ดอมาใช้เป็นอาหารสัตว์มาก่อน ในส่วนของประโยชน์ต่อการร่วมกิจกรรม พบว่า เกษตรกรทั้งหมดเห็นว่าการร่วมกิจกรรมในครั้งนี้มี

ประโยชน์ และเกษตรกรมากกว่าครึ่งหนึ่ง เห็นว่าการนำกากขี้ดอมาใช้เป็นอาหารโคนม จัดได้ว่าเป็นทางเลือกที่ดีสำหรับเกษตรกร และมีความเหมาะสมสำหรับชุมชน สำหรับการนำความรู้ที่ได้จากการอบรมไปใช้ในการประกอบอาชีพ พบว่า เกษตรกรจำนวน 21 คนมีความคิดที่จะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ เนื่องจากเห็นว่าเป็นการช่วยลดต้นทุนการผลิตได้ มีเกษตรกรเพียง 4 รายเท่านั้นที่คิดว่าจะยังไม่นำกากขี้ดอมาใช้เป็นอาหารสัตว์ เนื่องจากเห็นว่าวิธีการหมักยุ่งยากเกินไป และยังไม่มั่นใจในเรื่องของการกินได้ของโคนม รวมถึงประสิทธิภาพของน้ำนม จึงต้องการที่จะขอศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมก่อนการตัดสินใจ สำหรับการนำความรู้ที่ได้รับไปเผยแพร่ต่อผู้อื่นในชุมชน พบว่า เกษตรกรจำนวน 21 คน มีความต้องการที่จะนำความรู้ที่ได้ไปเผยแพร่ให้กับเกษตรกรรายอื่นในชุมชน

5.3 ความพึงพอใจของเกษตรกรที่มีต่อการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ พบว่า เกษตรกรมีความพึงพอใจต่อการฝึกอบรมอยู่ในระดับมากที่สุดในทุกประเด็น โดยมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ที่ 4.21 แสดงให้เห็นว่าการฝึกอบรมในครั้งนี้ มีประโยชน์สำหรับเกษตรกร ทั้งในเรื่องของเนื้อหาที่ใช้ฝึกอบรมความเหมาะสมของวิทยากร รูปแบบการฝึกอบรม รวมถึงการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการประกอบอาชีพ

สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัยครั้งนี้ได้นำกากขี้ดอพันธุ์สุพรรณบุรี-50 วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี และได้กากขี้ดอที่ย่อยปรับปรุงร่วมกับ NaOH 4% พบว่า มีปริมาณลิกนินลดลง เมื่อนำกากขี้ดอ และกากขี้ดอ+ NaOH 4% เป็นอาหารหยาบโคนมระยะให้นม มีผลทำให้การกินได้สูงแห่งการกินได้โภชนาการต่าง ๆ น้อยกว่าโคนมที่ได้รับฟางข้าว แต่ปริมาณน้ำนมดิบมีปริมาณใกล้เคียงกัน เมื่อนำผลการศึกษาข้างต้นไปถ่ายทอดความรู้แก่เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี จำนวน 25 ราย พบว่า เกษตรกรมีความพึงพอใจต่อการฝึกอบรมอยู่ในระดับมากที่สุดในทุกประเด็น โดยมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ที่ 4.21 แสดงให้เห็นว่าการฝึกอบรมในครั้งนี้ มีประโยชน์สำหรับเกษตรกร

Table 1 Feed intake of dairy cattle fed treatment diets (mean±SD)

Item	Treatment diet			SEM	P-value
	Rice straw	Sugarcane bagasse	Sugarcane bagasse +NaOH 4%		
Feed intake					
DM intake, kg/day	10.13a ± 1.98	4.28b ± 1.33	4.05c ± 0.85	0.74	**
DM intake kg/ %BW	2.34a ± 0.41	1.00b ± 0.31	0.95b ± 0.19	0.17	**
Nutrient intake, kg/day					
OM	8.62 ^a ± 1.70	4.04b ± 1.26	3.43b ± 0.72	0.63	**
CP	0.39 ^a ± 0.08	0.13b ± 0.04	0.12c ± 0.02	0.03	**
NDF	8.83 ^a ± 1.75	3.67b ± 1.14	3.18b ± 0.67	0.68	**
ADF	7.10 ^a ± 1.40	2.94b ± 0.92	2.59b ± 0.54	0.54	**
ADL	0.67 ^e ± 1.33	0.69e ± 0.21	0.37d± 0.08	0.05	*
Energy intake					
GE, cal/gram	359.88 ^a ± 71.15	175.28b ± 54.53	146.93b ± 30.78	25.91	**

^{a,b,c} Different letters in the same row mean highly significant difference (P <0.01, **)

^{d,e} Different letters in the same row mean significant difference (P<0.05, *)

เอกสารอ้างอิง

กองควบคุมอาหารและยาสัตว์ กรมปศุสัตว์. 2562. พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558. <http://afvc.dld.go.th/index.php/2016-04-12-04-46-53/กฎหมาย/พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์-พ.ศ.2558/> ค้นเมื่อ 11 มกราคม 2562.

เชิดพงษ์ ชีระจิตต์ ชัยชัย แก้วสนธิ ภัทราพร ภูมิรินทร์, และศิริชัย เที่ยงมุสิก. 2559. การจัดการความรู้ เรื่อง การจัดการฟาร์มโคนมสำหรับเกษตรกร ตำบลกรับใหญ่ อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี. แก่นเกษตร 44 (ฉบับพิเศษ 2):845-852.

ณัฐพงษ์ หม้อทอง, วิโรจน์ ภัทรจินดา, พรชัย ล้อวิสัย, และ ศิวชัย สังข์ศรีทวงษ์. 2556. การใช้ NaOH ปรับปรุงคุณภาพขาน้อย เพื่อเป็นอาหารในโคนมรุ่น. แก่นเกษตร. 41(1):92-95.

มนต์ชัย ดวงจินดา. 2537. การใช้โปรแกรม SAS เพื่อวิเคราะห์งานวิจัยทางสถิติ. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

Farhad, A. M. J. Zamiri, M. Khorvash, E. Ziaee, and I. Polikarpov. 2015. Pre-treatment of sugarcane bagasse with a combination of sodium hydroxide and lime for improving the ruminal degradability: Optimization of process parameters using response surface methodology. J Appl Anim Res. 44(1):287-296.

Hendriks, A.T.W.M. and Zeeman, G. 2009. Pretreatments to enhance the digestibility of lignocellulosic biomass. Bioresour Technol. 100:10-18.

Nirawan, A., M. Wannapat, P. Gunun, A. Cherdthong, and W. Kaewwongsa. 2016. Effect of treating sugarcane bagasse with urea and calcium hydroxide on feed intake, digestibility, and rumination in beef cattle. Trop Anim Health Prod. 48:1123-1128.