

การแสวงหาแหล่งอาหารหยาบจากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในชุมชน
สำหรับการเลี้ยงโคเนื้อ: กรณีศึกษา กลุ่มผู้เลี้ยงโคเนื้อ อำเภอปัว จังหวัดน่าน

The Seeking of Roughage Sources from Agricultural Wastes in Community for Beef Cattle Raising: A Case Study of Beef Cattle Raising Group at Pua District, Nan Province

ภาณุพันธุ์ ประภาติกุล* วรทัศน์ อินทร์คัมพร และ สุรพล เศรษฐบุตร

Panuphan Prapatigul, Wallratat Intaruccomporn and Suraphol Sreshthaputra*

ภาควิชาส่งเสริมและเผยแพร่การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ. เชียงใหม่ 50200

Department of Agricultural Extension, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

*Corresponding author: E-mail: panuphan69@gmail.com

(Received: April 14, 2020; Accepted: September 20, 2020)

Abstract: The main objective of this research was to seek roughage sources from agricultural wastes in the community for beef cattle raising. The research method used in this study was the Participatory Action Research (PAR). The population was the beef cattle farmers who were members of beef cattle raising group at Pua district, Nan province and the farmers who participated in The Civil State - Career Development of Beef Cattle Raising Project at Nan province. The instrument used in the research included interviews schedules, in-depth interviews, focus group discussions, and workshops. The results of the study revealed that most farmers used low-nutrient rice straw as the main rough feed for beef cattle raising. Most farmers did not have knowledge and skill about bringing other wastes into the rough feed. After the workshop, it was found that farmers have increased knowledge and skills. Moreover, the farmers began to bring agricultural wastes in the community such as dried corn husk, corn dust, unused pumpkins, and unused winter melon to improve their nutritional value the feed. The knowledge obtained by the researchers found that changing farmers' knowledge and skill remains an important gross basis which will ultimately lead to a change in the behaviour of the beef cattle farming based on the academic principles of farmers.

Keywords: Rough feed, agricultural residues, beef cattle, Nan province

บทคัดย่อ: งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่อแสวงหาแหล่งอาหารหยาบจากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในชุมชนสำหรับการเลี้ยงโคเนื้อ การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม โดยประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ สมาชิกกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้ออำเภอปัว จังหวัดน่าน และเกษตรกรโครงการประชารัฐ – สานพลังน่าน พัฒนาอาชีพการเลี้ยงโคเนื้อ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบสัมภาษณ์ การสัมภาษณ์เชิงลึก การประชุมกลุ่มย่อย และการอบรมเชิงปฏิบัติการ ผลการวิจัยพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ฟางข้าวซึ่งมีโภชนะต่ำมาเป็นอาหารหยาบในการเลี้ยงโคเนื้อ สาเหตุสำคัญก็คือ เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่มีความรู้และทักษะด้านวิธีการเพิ่มคุณค่าทางโภชนะของเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรต่างๆ มาเป็นอาหารหยาบโคเนื้อ ภายหลังการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการพบว่า เกษตรกรมีความรู้และทักษะเพิ่มขึ้น มีเกษตรกรบางรายเริ่มนำเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในชุมชน ได้แก่ เปลือกข้าวโพดแห้ง ฟันข้าวโพด เศษฟักทอง และเศษฟักเขียว มาปรับปรุงให้มีคุณค่าทางโภชนะเพิ่มขึ้นสำหรับใช้

เลี้ยงโคเนื้อของตนเอง องค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัย พบว่า การถ่ายทอดความรู้และการพัฒนาทักษะยังคงเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่จะทำให้เกษตรกรเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการผลิตเลี้ยงโคเนื้อที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ

คำสำคัญ: อาหารหยাব เศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร โคเนื้อ จังหวัดน่าน

คำนำ

ปัจจุบันการเลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกรได้เปลี่ยนเป็นการเลี้ยงเพื่อการผลิตเนื้อโคแทนการเลี้ยงเพื่อใช้เป็นแรงงานภาคเกษตร เนื่องจากความต้องการบริโภคเนื้อโคเพิ่มขึ้นทั้งในประเทศและต่างประเทศ (Department of Livestock Development, 2012) ประกอบกับรัฐบาลได้กำหนดนโยบายส่งเสริมการเลี้ยงโคเนื้อเพื่อสร้างรายได้ให้กับเกษตรกร Charoenmoon and Taechaprasertvitaya (2012) รายงานว่า เกษตรกรไทยส่วนใหญ่ยังคงมีการเลี้ยงโคเนื้อพันธุ์พื้นเมืองได้คุณภาพไม่ดีเท่าที่ควร เนื่องจากเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อไทยส่วนใหญ่เป็นรายย่อยและมีรูปแบบการเลี้ยงแบบปล่อยอิสระ (หากินเองตามธรรมชาติ) นอกจากนี้ Aoundee *et al.* (2019) รายงานว่า ผลกระทบต่อการผลิตโคเนื้อในประเทศไทย คือ การขาดแคลนพืชอาหารสัตว์ที่มีคุณภาพดีไว้สำหรับการเลี้ยงสัตว์ โดยเฉพาะในฤดูแล้งและช่วงที่ขาดแคลนสอดคล้องกับ Kongphitee and Sommart (2011) รายงานว่า ในฤดูแล้งเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อต้องอาศัยอาหารหยাবที่ได้จากเศษวัสดุเหลือใช้จากการปลูกข้าวหรือหญ้าตามธรรมชาติ ส่งผลทำให้โคเนื้อซูบผอมและโตช้า ในขณะที่พื้นที่นั้นมีผลพลอยได้และเศษเหลือจากการเกษตรและอุตสาหกรรมทางการเกษตรจำนวนมาก สอดคล้องกับ Norrapoke *et al.* (2019) และ Chairinkum and Mikled (2013) รายงานว่า ในปัจจุบันวัตถุดิบอาหารสัตว์มีราคาสูงขึ้นย่อมส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น โดยแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนสามารถใช้ผลพลอยได้ (by-products) จากการปลูกพืชเศรษฐกิจและโรงงานอุตสาหกรรม เช่น เปลือกข้าวโพด ชังข้าวโพด และฟ่อนข้าวโพด เป็นต้น ซึ่งมีปริมาณมากและราคาถูก ซึ่งหากนำมาทำการหมัก

อย่างถูกวิธีก็จะสามารถช่วยเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ พร้อมทั้งยังสามารถใช้ทดแทนหญ้าสดในฤดูแล้งได้อีกด้วย ดังนั้นเพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนแหล่งอาหารโคเนื้อ จึงจำเป็นต้องมีการถ่ายทอดความรู้ด้านการผลิตอาหารหมักจากเปลือกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ให้กับเกษตรกร (Intawicha *et al.*, 2016)

Nan Provincial Livestock Office (2014) รายงานว่า เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมเลี้ยงโคเนื้อพันธุ์พื้นเมือง โดยจะไล่ต้อนโคออกไปกินหญ้าตามพื้นที่ทั่วไป ปัญหาของการเลี้ยงโคเนื้อในรูปแบบนี้ คือในฤดูแล้งจะเป็นช่วงที่พืชอาหารสัตว์ขาดความอุดมสมบูรณ์ ทำให้โคเนื้อได้รับสารอาหารไม่เพียงพอส่งผลทำให้โคเนื้อมีน้ำหนักตัวลดลงและขาดความสมบูรณ์พันธุ์

กลุ่มผู้เลี้ยงโคเนื้อ อำเภอบัว จังหวัดน่าน ถือเป็น 1 ใน 5 อำเภอนำร่องที่มีความเหมาะสมสำหรับการเลี้ยงโคเนื้อ (อำเภอบัว ภูเพียง บ่อเกลือ สันติสุข และแม่จริม) นอกจากนี้ยังมีเกษตรกรอีกจำนวน 20 รายที่เข้าร่วมโครงการประชารัฐสานพลังน่านพัฒนาอาชีพการเลี้ยงโคเนื้อของกรมปศุสัตว์ โดยเกษตรกรส่วนใหญ่มีรูปแบบการเลี้ยงโคเนื้อและประสบปัญหาการขาดแคลนพืชอาหารโคเนื้อที่มีคุณค่าทางโภชนาการดังที่กล่าวมา ทั้งที่พื้นที่ อ.บัว มีพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ได้แก่ ข้าวเหนียว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดหวาน ถั่วลิสง และผักกาดเขียวปลี เป็นต้น Nan Provincial Agricultural Extension Office (2016) ซึ่งจะมีเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตจำนวนมากแต่เกษตรกรมิได้นำมาใช้ประโยชน์กับการเลี้ยงโคเนื้อเท่าที่ควร ดังนั้นการแสวงหาแหล่งอาหารหยাবจากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในชุมชนสำหรับการเลี้ยงโคเนื้อ จึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิตโคเนื้อของเกษตรกรในพื้นที่ โดยการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแสวงหาแหล่งอาหารหยাব

จากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในชุมชนสำหรับการเลี้ยงโคเนื้อ โดยการถ่ายทอดความรู้และพัฒนาทักษะในการนำเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในชุมชนมาเป็นอาหารหยาบที่มีคุณค่าทางโภชนาการสำหรับโคเนื้อให้กับเกษตรกร

อุปกรณ์และวิธีการ

การวิจัยในครั้งนี้จะใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (participatory action research: PAR) เป็นแนวทางหลักของการวิจัย โดยดำเนินกิจกรรมต่างๆ เพื่อถ่ายทอดความรู้และพัฒนาทักษะเกี่ยวกับการนำเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในชุมชนมาเป็นอาหารหยาบที่มีคุณค่าทางโภชนาการสำหรับการเลี้ยงโคเนื้อ เช่น การสัมภาษณ์เชิงลึก การจัดสนทนากลุ่ม และการจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ เป็นต้น เพื่อให้เกษตรกรที่เข้าร่วมได้เกิดความรู้ ความเข้าใจ เกิดทักษะในการปฏิบัติ ตลอดจนเกิดการยอมรับจนนำไปสู่การปฏิบัติได้อย่างแท้จริง ดำเนินการวิจัยระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2560 – พฤษภาคม พ.ศ.2561 พื้นที่วิจัย คือ กลุ่มผู้เลี้ยงโคเนื้อ อำเภอป่า จันทนบุรี

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลักในการวิจัยนี้ คือ เกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้ออำเภอป่า จันทนบุรี และเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการประชารัฐสานพลังพัฒนาอาชีพการเลี้ยงโคเนื้อจังหวัดจันทบุรี ภายใต้โครงการธนาคารโค-กระบือเพื่อเกษตรกรตามพระราชดำริของกรมปศุสัตว์ รวมจำนวนทั้งสิ้น 45 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แบบสัมภาษณ์ โดยใช้เป็นคำถามปลายปิด (close-ended question) และคำถามปลายเปิด (open ended question) เกี่ยวกับสภาพการใช้อาหารหยาบสำหรับการเลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกร 2) การสัมภาษณ์เชิงลึก (in depth interview) โดยใช้คำถามลักษณะการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ

ในประเด็นการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจสำคัญในพื้นที่ 3) การจัดสนทนากลุ่ม (focus group discussion) กับตัวแทนเกษตรกรและผู้นำกลุ่มเกษตรกร เพื่อสะท้อนข้อมูลจากการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม และการสัมภาษณ์เชิงลึก เพื่อร่วมกันค้นหาปัญหาร่วมกันวางแผน และร่วมกันดำเนินงาน และ 4) การอบรมเชิงปฏิบัติการ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลโดย 1) แบบสัมภาษณ์ โดยลงพื้นที่เก็บข้อมูลจากเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้ออำเภอป่า จันทนบุรี และเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการประชารัฐฯ รวมจำนวน 45 คน เพื่อให้ทราบถึงสภาพการใช้อาหารหยาบสำหรับการเลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกรในปัจจุบัน 2) การสัมภาษณ์เชิงลึกกับเกษตรกรอำเภอป่า ในประเด็นการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจสำคัญในพื้นที่จำนวน 1 คน 3) การจัดสนทนากลุ่มกับตัวแทนเกษตรกรและผู้นำกลุ่มเกษตรกร 1 ครั้ง จำนวน 8 คน และ 4) การจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ หัวข้อ “การใช้เศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในชุมชนเป็นแหล่งอาหารหยาบสำหรับการเลี้ยงโคเนื้อเพื่อลดต้นทุนการผลิต”

การวิเคราะห์ข้อมูล ในการวิจัยครั้งนี้มีการวิเคราะห์ข้อมูล 2 ลักษณะ คือ

1) สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพการใช้อาหารหยาบสำหรับการเลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกรจะใช้การอธิบายลักษณะของข้อมูล ได้แก่ ค่าความถี่ (frequency) ค่าร้อยละ (percentage) ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าสูงสุด (maximum) ค่าต่ำสุด (minimum) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

2) การวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) การจัดการสัมภาษณ์เชิงลึก การจัดสนทนากลุ่ม และการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหาเป็นหลัก จะทำการวิเคราะห์ควบคู่กับการเก็บรวบรวมข้อมูล และนำ

ข้อมูลที่ได้รวบรวมมาได้นั้นมาจากการจัดหมวดหมู่เพื่ออธิบายถึงความสัมพันธ์ต่างๆ ของข้อมูล

ผลการศึกษา

1. สภาพการใช้อาหารหยาบสำหรับการเลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกรในปัจจุบัน

ผลการศึกษาจากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ พบว่า เศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในชุมชนที่เกษตรกรนิยมนำมาใช้เป็นแหล่งอาหารหยาบสำหรับการเลี้ยงโคเนื้อ ได้แก่ ฟาง

ข้าว ต้นข้าวโพดสด เปลือกข้าวโพดแห้ง พืชตระกูลถั่วแบบสด ฟุนข้าวโพด ซึ่งข้าวโพดแห้ง ต้นข้าวโพดแห้ง เศษเหลือจากโรงงาน เช่น ฟักทอง ฟักเขียว ฯลฯ และหญ้าหมัก ตามลำดับ เมื่อพิจารณาคุณค่าทางโภชนาการ พบว่า เศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในชุมชนที่เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมนำมาใช้เป็นแหล่งอาหารหยาบสำหรับการเลี้ยงโคเนื้อนั้นมีคุณค่าทางโภชนาการต่ำ ซึ่งเกษตรกรควรจะต้องมีการนำมาปรับปรุงคุณภาพเพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการก่อนการนำไปใช้เลี้ยงโคเนื้อ (Table 1)

Table 1. The number and percentage of farmers classified by roughage sources from agricultural residues in community for beef cattle raising (N = 45)

Roughage sources for beef cattle raising	Number (person)	Percentage
1. Roughage sources for beef cattle raising ¹		
Rice straw in the farm area	38	80.85
Grass in nature	21	44.68
Grass in public area	17	36.17
Grass in own area	35	74.47
2. Agricultural residues in community for beef cattle raising ¹		
Rice straw	44	93.62
Fresh corn stalks	23	48.94
Dried corn husk	14	29.79
Legumes (peanut trees after harvest)	12	25.53
Dried corn dust	7	14.89
Dried corn cob	6	12.77
Dried corn stalks	6	12.77
Residues from factory (Pumpkin, Winter Melon etc.)	5	10.64
Grass silage	1	2.13

Note: ¹ Multiple Response

2. การเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในอำเภอปัว จังหวัดน่าน

ผลการศึกษาจากการเก็บรวบรวมจากเอกสารและการสัมภาษณ์เชิงลึกกับเกษตรกรอำเภอปัว พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่จะมีการเพาะปลูกข้าวนาปี หากเป็นพื้นที่ในเขตชลประทานจะเริ่มเพาะปลูกในเดือนพฤษภาคมและมีฤดูนาของทุกปี และจะเริ่มเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนตุลาคม เป็นต้นไป สำหรับการเพาะปลูกข้าวนาปีนอกเขตพื้นที่ชลประทานนั้น จะเริ่มเพาะปลูกในช่วงเดือนสิงหาคม และจะเริ่มเก็บ

เกี่ยวในช่วงเดือนธันวาคม เป็นต้นไป โดยสายพันธุ์ข้าวที่เกษตรกรนิยมปลูก ก็คือ สายพันธุ์ข้าวเหนียวสันป่าตอง 1 และ กข.14 สำหรับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่จะมีพื้นที่ปลูกบนพื้นที่สูง (บนเขา) และเริ่มปลูกในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายนของทุกปี และจะเริ่มเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนตุลาคม เป็นต้นไป ซึ่งสายพันธุ์ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เกษตรกรนิยมปลูกนั้น คือ สายพันธุ์แปซิฟิก และซีพี นอกจากนี้เกษตรกรในพื้นที่ราบลุ่มบางส่วนจะปลูกข้าวโพดหวานและถั่วลิสง ซึ่งจะเป็น

การเพาะปลูกพืชหลังนา นอกจากนี้ยังมีเกษตรกร
บางส่วนจะปลูกพืชทองและพืชเขียวเป็นพืช

ทางเลือกเพื่อส่งให้กับโรงงานอุตสาหกรรมนอกพื้นที่
(Table 2)

Table 2. Farmer's crop cultivation calendar at Pua district, Nan province

Plant type	Period in planting plants											
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
Season-rice (in irrigated zone)					←					→		
Season-rice (non irrigated zone)								←				→
Maize	→				←							
Sweet corn			→							←		
Peanut			→							←		
Pumpkin and Winter melon			→							←		

Source: Nan Provincial Agricultural Extension Office (2016)

3. การร่วมค้นหาปัญหา ร่วมกันวางแผน และ ร่วมกันดำเนินงานของตัวแทนเกษตรกรและผู้นำ กลุ่มเกษตรกร

ผลการศึกษาจากการเก็บรวบรวมข้อมูล
จากการจัดสนทนากลุ่มกับตัวแทนเกษตรกรและผู้นำ
กลุ่มเกษตรกร พบว่า ในพื้นที่มีเศษวัสดุเหลือใช้ทาง
การเกษตรในชุมชนที่สามารถนำมาใช้เป็นอาหาร
หยาบสำหรับการเลี้ยงโคเนื้อได้อย่างเหมาะสมอยู่
หลายชนิด เช่น ฟางข้าว เปลือกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
เศษฟักทอง (เอาเมล็ดฟักทองออกเรียบร้อยแล้ว) ฟัก
เขียว (คัตทิ้ง) และต้นข้าวโพดหวาน (หลังการเก็บ
เกี่ยวฝัก) เป็นต้น ซึ่งมีจำนวนมากและมีคุณค่าทาง
โภชนาการต่ำ แต่ในความเป็นจริงกลับพบว่า เกษตรกร
ในพื้นที่กลับไม่ให้ความสนใจในการนำเศษวัสดุเหลือ
ใช้ทางการเกษตรในชุมชนมาใช้เป็นอาหารหยาบ
สำหรับการเลี้ยงโคเนื้อของตนเอง อาจเนื่องมาจาก
เกษตรกรส่วนใหญ่จะตัดหญ้าตามธรรมชาติหรือหญ้า
พันธุ์เนเปียร์ที่ปลูกในพื้นที่ของตนเอง โดยจะสับให้
โคเนื้อกินในตอนเช้าก่อนจะนำไปผูกกลางทุ่งนาหรือ
ในสวนและจะทำการต้อนกลับเข้าคอกที่อยู่ใน
บริเวณบ้านหรือในสวนของตนเองในตอนเย็น หาก
ช่วงฤดูแล้ง (ตุลาคม - พฤษภาคม) หญ้าตาม

ธรรมชาติหรือหญ้าเนเปียร์เติบโตไม่ทันก็จะใช้ฟาง
ข้าวแทน สำหรับปัญหาและอุปสรรคของการนำเศษ
วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในชุมชนมาใช้เป็นอาหาร
หยาบให้กับโคเนื้อของเกษตรกรในพื้นที่สามารถสรุป
ได้ดังนี้

1) พฤติกรรมการเลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกร
ถือเป็นปัญหาสำคัญของการนำเศษวัสดุเหลือใช้ทาง
การเกษตรในชุมชนมาใช้เป็นอาหารหยาบให้กับโค
เนื้อของเกษตรกรในพื้นที่ โดยเฉพาะเกษตรกรที่มี
อายุมากและเกษตรกรที่ไม่ได้ยึดอาชีพการเลี้ยง
โคเนื้อเป็นอาชีพหลักจะมีรูปแบบการเลี้ยงโคเนื้อ
แบบปล่อยอิสระ (เทวดาเลี้ยง) ซึ่งไม่ได้เอาใจใส่กับ
การจัดการด้านอาหารโคเนื้อเท่าที่ควร

2) เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่มีความรู้และ
ทักษะเกี่ยวกับการใช้นาเศษวัสดุเหลือใช้ทาง
การเกษตรในชุมชนมาใช้เป็นอาหารหยาบหมักเพื่อ
เพิ่มคุณค่าทางโภชนาการสำหรับใช้เลี้ยงโคเนื้อ
โดยเฉพาะเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการประชารัฐ -
สานพลังน่านพัฒนาอาชีพการเลี้ยงโคเนื้อจังหวัด
น่าน เนื่องจากเป็นเกษตรกรที่เพิ่งเข้าร่วมโครงการฯ
และไม่มีประสบการณ์ในการเลี้ยงโคเนื้อมาก่อน

3) เกษตรกรส่วนใหญ่ขาดแคลนวัสดุและอุปกรณ์ในการผลิตอาหารหยาบหมัก โดยเฉพาะหัวเชื้อจุลินทรีย์ที่มีคุณภาพและอุปกรณ์ที่ใช้ในการหมัก (ถังหมัก) และ 4) หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงโคเนื้อในพื้นที่ พบว่า การขาดแคลนเจ้าหน้าที่ผสมเทียม/อาสาสมัครผสมเทียมของสำนักงานปศุสัตว์อำเภอ ส่งผลทำให้การออกให้บริการผสมเทียม การรักษาโรค และการให้คำปรึกษาด้านการเลี้ยงโคเนื้อ โดยเฉพาะการถ่ายทอดความรู้ด้านการผลิตอาหารโคเนื้อที่เหมาะสมแก่เกษตรกรในพื้นที่ไม่สามารถกระทำได้อย่างทั่วถึง

เมื่อทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการเบื้องต้นของอาหารหยาบแห้งและอาหารหมัก ได้แก่ เปลือกข้าวโพดแห้ง เปลือกข้าวโพดหมัก ฟางข้าวแห้ง ต้นถั่วลิสงแห้ง และฟ่อนข้าวโพดแห้ง ซึ่งมีจำนวนมากในพื้นที่ พบว่า หากนำเปลือกข้าวโพด

แห้งมาทำการหมักก็จะช่วยเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการมากขึ้น โดยจะทำให้ค่าโปรตีนรวม (crude protein) เพิ่มขึ้นจาก 1.81% เป็น 6.85% และค่าไขมันรวม (crude fat) เพิ่มขึ้นจาก 1.35% เป็น 2.86% (Table 3) นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มความน่ากินให้กับอาหารหยาบ ส่งผลทำให้โคเนื้อกินอาหารหยาบในปริมาณที่มากขึ้นและยังเป็นการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้กับอาหารหยาบอีกด้วย ส่งผลทำให้โคเนื้อมีการเจริญเติบโตได้เร็วมากขึ้น ทั้งนี้เศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเหล่านี้มักจะพบโดยทั่วไปในพื้นที่และมีจำนวนมาก ซึ่งเกษตรกรไม่จำเป็นต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซื้อ โดยข้อมูลข้างต้นนี้ผู้วิจัยได้ทำการอธิบายเพื่อสร้างความรู้และแรงจูงใจให้กับเกษตรกรในการนำเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในชุมชนมาทำเป็นอาหารหยาบหมักเพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการสำหรับใช้เลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกร

Table 3. The nutrients analysis of animal feed

Items	Dry matter (%)	The result analyze carbohydrates by proximate method		
		Crude Protein (%)	Crude Fiber (%)	Crude Fat (%)
1) Dried corn husk	89.84	1.81	27.62	1.35
2) Fermented corn husk	40.03	6.85	27.86	2.86
3) Rice straw	89.80	1.86	33.65	1.35
4) peanut trees after harvest	88.00	12.83	20.35	2.03
5) Dried corn dust	88.13	11.11	18.25	0.25

Source: Lampang Animal Nutrition Research and Development Center (2018)

ดังนั้นตัวแทนเกษตรกรและผู้นำกลุ่มเกษตรกรจึงวางแผนให้มีการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อถ่ายทอดความรู้และพัฒนาทักษะให้กับเกษตรกรในการนำเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในชุมชนมาทำเป็นอาหารหยาบที่มีคุณค่าทางโภชนาการโดยวิธีการหมักด้วยจุลินทรีย์สำหรับใช้เลี้ยงโคเนื้อ อีกทั้งยังถือเป็นการลดต้นทุนด้านอาหารโคเนื้อและการสำรองอาหารหยาบที่มีคุณภาพไว้ใช้ในการยamaxขาดแคลน (ฤดูแล้ง) ซึ่งจะนำไปสู่กระบวนการยอมรับและนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านการเลี้ยงโคเนื้อที่ถูกต้อง

ตามหลักวิชาการของเกษตรกรภายหลังจากการเข้าร่วมการฝึกอบรม (Figure 1)



Figure 1. Focus group discussion with farmer representative and leader of the farmer group

4. การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ

การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ หัวข้อ “การนำเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในชุมชนมาเป็นอาหารหยาบ (หมัก) สำหรับการเลี้ยงโคเนื้อเพื่อลดต้นทุนการผลิต” ได้เชิญวิทยากรจากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์จังหวัดแพร่ (นายสุวิทย์ อินทฤทธิ์) ปศุสัตว์อำเภอปัว (นายปรีชัย แก้วตา) ประธานกลุ่มโคขุนน้ำตก อำเภอนาน้อย จังหวัดน่าน (นางพนิดา สายนาค) และผู้เชี่ยวชาญด้านอาหารสัตว์จากคณะ

เกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยพะเยา (อาจารย์ ดร.ชรัสชัย ดันเมฆ) ผลการศึกษาพบว่า มีเกษตรกรที่สนใจเข้าร่วมการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งนี้จำนวนทั้งสิ้น 45 ราย โดยเกษตรกรมีความรู้ก่อนการฝึกอบรมในระดับปานกลาง (คะแนนเฉลี่ย 2.98) และภายหลังการเข้ารับการฝึกอบรม คณะวิจัยได้ทำการวัดระดับความรู้ของเกษตรกรอีกครั้ง พบว่า เกษตรกรมีความรู้หลังการฝึกอบรมเพิ่มขึ้น โดยอยู่ในระดับมากที่สุด (คะแนนเฉลี่ย 4.67) (Table 4)

Table 4. Level of knowledge before and after workshop (N = 43²)

Knowledge test	Level of knowledge before and after workshop						$\bar{X}$	Meaning ¹
	Very high	High	Moderate	Low	Very low	No Knowledge		
	amount (%)	amount (%)	amount (%)	amount (%)	amount (%)	amount (%)		
Pre-training knowledge	- (0.0)	17 (39.5)	13 (30.2)	9 (20.9)	3 (7.0)	1 (2.3)	2.98	Moderate
Post-training knowledge	32 (74.4)	9 (20.9)	1 (2.3)	1 (2.3)	- (0.0)	- (0.0)	4.67	Very high

Note: ¹Criteria for translating score range include 0.00–0.83=No Knowledge, 0.84–1.67=Very low, 1.68–2.51= Low, 2.52–3.35=Moderate, 3.36–4.19=High and 4.20–5.00=Very high

²There were 45 trainee participants but 43 participants were sent the quiz

ภายหลังจากการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติพบว่า ระดับความรู้ก่อนและหลังการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกเกษตรกรที่สนใจเพื่อพัฒนาเกษตรกรต้นแบบในการนำเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาเป็นแหล่งอาหารหยาบหมักสำหรับการเลี้ยงโคเนื้อจำนวน 5 ราย ซึ่งเกษตรกรจะได้รับการสนับสนุนวัสดุและอุปกรณ์ในการผลิตอาหารหยาบหมัก รวมถึงการให้คำแนะนำอย่างต่อเนื่อง ผลการวิจัยพบว่า เกษตรกรทั้งหมดเลือกที่จะใช้ฟืนข้าวโพด (แห้ง) และเปลือกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (แห้ง) มาทำการผลิตอาหารหยาบหมักสำหรับการเลี้ยงโคเนื้อของตนเอง เนื่องจากในพื้นที่มีเศษวัสดุเหลือใช้ดังกล่าวจำนวนมากและได้มาโดยไม่มี

ค่าใช้จ่าย เกษตรกรมีการซื้อถังหมักขนาด 200 ลิตร มาใช้เป็นอุปกรณ์ในการทำอาหารหมักเพื่อใช้เลี้ยงโคเนื้อของตนเองจำนวนมากขึ้น มีการพยายามแสวงหาเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในชุมชนต่าง ๆ ที่มีความเหมาะสมและสามารถนำมาทำอาหารหยาบหมักสำหรับการเลี้ยงโคเนื้อได้ เช่น เศษฟักทอง เศษฟักเขียว และเศษมันสำปะหลัง เป็นต้น ทั้งนี้เกษตรกรมีความรู้และทักษะที่ดีขึ้นต่อการนำเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาเป็นแหล่งอาหารหยาบที่มีคุณค่าทางโภชนาการสำหรับการเลี้ยงโคเนื้อของตนเอง เกิดการยอมรับและนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของเกษตรกรในการเลี้ยงโคเนื้อ โดยเฉพาะด้านการจัดการอาหารโคเนื้อ หลังจากได้รับความรู้ แนวคิด และนวัตกรรมใหม่ๆ

เกษตรกรกลุ่มดังกล่าวจะกลายเป็นเกษตรกรต้นแบบด้านการถ่ายทอดความรู้และทักษะในการผลิตอาหารหยาบที่มีคุณค่าทางโภชนาการสำหรับโคเนื้อให้กับสมาชิกรายอื่น ๆ ภายในกลุ่ม ตลอดจนสามารถพัฒนาเป็นศูนย์เรียนรู้ด้านการเลี้ยงโคเนื้อให้กับเกษตรกรและผู้สนใจจะเลี้ยงโคเนื้อทั้งภายในและภายนอกชุมชนได้ต่อไป

อภิปรายผลการศึกษา

จากผลการวิจัยข้างต้นชี้ให้เห็นว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ยังคงขาดความรู้และทักษะในการนำเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาเป็นแหล่งอาหารหยาบที่มีคุณค่าทางโภชนาการสำหรับการเลี้ยงโคเนื้อของตนเอง อาจเนื่องมาจากเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นรายย่อย (เลี้ยงไม่เกิน 5 ตัว) และนิยมเลี้ยงโคเนื้อพันธุ์พื้นเมืองเป็นหลัก โดยเกษตรกรจะปล่อยโคเนื้อไว้ในพื้นที่สาธารณะและริมทาง ทุ่งนา ไร่ หรือสวน และใช้ฟางข้าวที่มีคุณค่าทางโภชนาการต่ำเป็นแหล่งอาหารหยาบหลักในฤดูแล้ง ซึ่งเกษตรกรไม่จำเป็นต้องเอาใจใส่ในการเลี้ยงโคเนื้อมากนัก โดยเฉพาะการจัดการด้านอาหารโคเนื้อ ซึ่งความรู้ในการเลี้ยงโคเนื้อนั้นเกิดขึ้นจากการสั่งสอนจากรุ่นพ่อแม่และการสั่งสมประสบการณ์ของตนเองเป็นสำคัญ สอดคล้องกับ Wetchakama *et al.* (2017) รายงานว่า เหตุผลสำคัญที่เกษตรกรนิยมเลี้ยงโคเนื้อแบบปล่อยอิสระเนื่องจากเป็นอาชีพดั้งเดิมของครอบครัว โดยใช้ประสบการณ์ของตัวเองในการผลิตและการจัดการฟาร์ม จึงมิให้ความสำคัญกับการจัดการด้านอาหารสัตว์โคเนื้อเท่าที่ควร นอกจากนี้ยังพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ยังคงปฏิเสธที่จะนำเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการโดยวิธีการหมักด้วยจุลินทรีย์ก่อนนำไปใช้เลี้ยงโคเนื้อ ทั้งนี้เกษตรกรให้เหตุผลว่าเป็นขั้นตอนที่ยุ่งยากและใช้เวลาหมักค่อนข้างนาน (14-21 วัน) จึงจะสามารถนำไปใช้เลี้ยงโคเนื้อได้ สอดคล้องกับ Reakdee *et al.* (2020) รายงานว่า เกษตรกรมีทัศนคติต่อการใช้เปลือกข้าวโพดหมักกว่าเป็นขั้นตอนที่ยุ่งยากและ

ซับซ้อน ซึ่งย่อมส่งผลต่อการยอมรับการใช้เปลือกข้าวโพดหมักในการเลี้ยงโคเนื้อถึงแม้จะมีหน่วยงานต่าง ๆ เข้าไปส่งเสริมในพื้นที่ก็ตาม ถึงแม้ว่าในพื้นที่อำเภอปัว จังหวัดน่าน จะมีเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่สามารถนำมาใช้เป็นแหล่งอาหารหยาบที่มีคุณค่าทางโภชนาการเพื่อใช้เลี้ยงโคเนื้อเหลืออีกเป็นจำนวนมาก แต่ปัญหาสำคัญอยู่ที่เกษตรกรจะมีการนำมาใช้ประโยชน์ในการเลี้ยงโคเนื้อของตนเองในระดับใด สอดคล้องกับ Chaovanapoonphol and Sriwichailamphan (2019) รายงานว่า ปัญหาของทรัพยากรธรรมชาติที่เกิดขึ้นในชุมชนในจังหวัดน่านไม่ใช่ปัญหาของการไม่มีทรัพยากรธรรมชาติในชุมชน แต่หากเป็นปัญหาของการนำมาใช้ประโยชน์หรือการจัดการทรัพยากรธรรมชาติของชุมชน

ดังนั้นสิ่งสำคัญที่จะช่วยทำให้เกษตรกรในพื้นที่เกิดการยอมรับในการนำเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในชุมชนมาเป็นแหล่งอาหารหยาบที่มีคุณค่าทางโภชนาการเพื่อใช้เลี้ยงโคเนื้อมากขึ้นนั้นสามารถนำกระบวนการยอมรับนวัตกรรมของ Roger (1995) มาปรับใช้อย่างเหมาะสมดังนี้ เริ่มต้นจากขั้นต้นตัวหรือเริ่มรับรู้ (awareness stage) โดยเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องต้องไปชี้แนะหรือกระตุ้นเกษตรกร เช่น การแนะนำวิธีเพิ่มคุณค่าให้กับเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ข้อมูลเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนในการเลี้ยงโคเนื้อในรูปแบบต่างๆ และผลดีของการใช้อาหารหยาบหมัก เป็นต้น ขั้นสนใจ (interest stage) เจ้าหน้าที่อาจจัดให้มีการศึกษาดูงานเกษตรกรที่ประสบความสำเร็จในการใช้อาหารหยาบหมักในการเลี้ยงโคเนื้อ การแจกเอกสารคู่มือต่างๆ และการเชิญผู้เชี่ยวชาญด้านการเลี้ยงโคเนื้อมาให้ความรู้เพิ่มเติม ขั้นประเมินผล (evaluation) เจ้าหน้าที่ต้องสร้างความมั่นใจให้กับเกษตรกรในการใช้อาหารหยาบหมักในการเลี้ยงโคเนื้อควบคู่กับการสนับสนุนวัสดุและอุปกรณ์ให้กับเกษตรกรด้วย ขั้นทดลอง (trial stage) เจ้าหน้าที่ทำการสาธิตและให้เกษตรกรทดลองผลิตอาหารหยาบหมัก โดยเริ่มจากการผลิตในปริมาณน้อยก่อนเพื่อจะ

ช่วยเกษตรกรสามารถประเมินศักยภาพของตนเอง และความเป็นไปได้ในการนำไปใช้เลี้ยงโคเนื้อได้จริง และจะนำไปสู่ขั้นยอมรับนำไปปฏิบัติ (adoption stage) ในที่สุด นอกจากนี้การสร้างเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อต้นแบบในพื้นที่ เพื่อให้เกษตรกรรายอื่นๆ ได้เห็นเป็นต้นแบบจนนำไปสู่การปฏิบัติตามก็เป็นอีกหนทางหนึ่งที่จะช่วยทำให้การยอมรับของเกษตรกรให้เร็วขึ้น สอดคล้องกับ Duangsingtham *et al.* (2020) อธิบายว่า การสร้างเกษตรกรต้นแบบในการเลี้ยงโคเนื้อขึ้นในพื้นที่ที่จะก่อให้เกิดกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างเกษตรกรด้วยกันเอง ซึ่งส่งผลทำให้เกษตรกรเกิดการยอมรับได้เร็วมากขึ้น ในขณะเดียวกันหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ ต้องทำหน้าที่ในการช่วยเหลือและสนับสนุนในด้านต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้การส่งเสริมให้เกษตรกรในพื้นที่เกิดการยอมรับการนำเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในชุมชนมาเป็นแหล่งอาหารหยาบสำหรับการเลี้ยงโคเนื้อในอำเภอปัว จังหวัดน่าน หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรจะต้องมีการพิจารณาในประเด็นต่างๆ เหล่านี้ควบคู่กับการดำเนินการส่งเสริมไปด้วย ดังนี้

1) การจะนำเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในชุมชนมาเป็นแหล่งอาหารหยาบสำหรับการเลี้ยงโคเนื้อนั้น เกษตรกรจะต้องคำนึงถึงแหล่งที่มาของเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ซึ่งอาจจะมีการปนเปื้อนของสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อโคเนื้อ เนื่องจากในพื้นที่เพาะปลูกพืชในพื้นที่ยังคงเป็นการผลิตพืชที่มีการใช้สารเคมีในการผลิตพืชเป็นหลัก ดังนั้นจึงมีโอกาสที่จะเกิดปัญหาสารเคมีตกค้างในเศษวัสดุเหลือใช้ที่ได้จากผลผลิตเกษตรชนิดนั้น

2) จำนวนโคเนื้อจะต้องสัมพันธ์กับปริมาณวัตถุดิบอาหารสัตว์ตามธรรมชาติที่มีอยู่หรือเจริญงอกงามอยู่ในพื้นที่หรือมีเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่สามารถนำมาใช้เป็นอาหารหยาบที่ดีสำหรับโคเนื้อได้ในพื้นที่ แต่ถ้าหากมีการส่งเสริมให้เลี้ยงโคเนื้อจำนวนที่มากขึ้นก็ต้องมีแหล่งอาหารในพื้นที่เพิ่มขึ้นตามไปด้วย

3) การเลี้ยงโคเนื้อแบบปล่อยปล่า (ปล่อยอิสระ) ถือเป็นวัฒนธรรมการเลี้ยงสัตว์ของชนเผ่าบนพื้นที่สูง ทั้งนี้เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อในพื้นที่บางส่วนเป็นชนเผ่าและอาศัยอยู่บนพื้นที่สูง ซึ่งจะมีข้อจำกัดด้านพื้นที่เลี้ยงโคเนื้อ ดังนั้นควรมีการควบคุมจำนวนโคเนื้อให้สมดุลกับทรัพยากรธรรมชาติและเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่มีอยู่ในพื้นที่ สอดคล้องกับ Srichiwong and Kroeksakul (2019) รายงานว่า เกษตรกรต้องมีการปรับตัวและควบคุมพื้นที่การเลี้ยงโคเนื้อ และควรมีการพัฒนาพื้นที่ผลิตอาหารโคเนื้อให้เพียงพอต่อจำนวนโคเนื้อที่เลี้ยง เพื่อมิให้สร้างผลกระทบต่อระบบนิเวศในเขตพื้นที่รอบอุทยาน

สรุป

การแสวงหาแหล่งอาหารหยาบจากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในชุมชนสำหรับการเลี้ยงโคเนื้อ: กรณีศึกษา กลุ่มผู้เลี้ยงโคเนื้อ อำเภอปัว จังหวัดน่าน ผ่านกระบวนการถ่ายทอดความรู้และพัฒนาทักษะในการนำเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในชุมชนมาเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ พบว่า เกษตรกรมีความรู้เพิ่มมากขึ้น เกษตรกรบางรายมีการนำเศษวัสดุเหลือใช้มาทำการหมักเพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการสำหรับใช้เลี้ยงโคเนื้อ ดังนั้นการเปิดโอกาสให้เกษตรกรได้เข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ในทุกขั้นตอนจะช่วยให้เกษตรกรรู้จักการแก้ไขปัญหาและการตัดสินใจโดยตัวของเกษตรกรเอง ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างความรู้เข้มแข็งให้กับอาชีพการเลี้ยงโคเนื้อในพื้นที่ต่อไป และสอดคล้องกับปรัชญาส่งเสริมการเกษตร “Help them to help themselves”

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณเครือข่ายบริหารการวิจัยภาคเหนือตอนบนภายใต้โครงการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนฐานราก ประจำปีงบประมาณ 2560 ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) ที่สนับสนุนทุนดำเนินโครงการวิจัยดังกล่าว

เอกสารอ้างอิง

- Aoundee, K., C. Pao-ard, T. Komen, R. Pilajun, W. Kaewluan and W. Inthisaeng. 2019. Feed intake and utilization of yeast-fermented rice straw compared with grass silage in crossbred beef cattle. *Khon Kaen Agriculture Journal* 47(Supplement 2): 849-854. (in Thai)
- Chairinkum, S. and C. Mikled. 2013. Nutritive value and optimum level of corn dust from seed milling process in beef cattle feed. *Journal of Agriculture* 29(2): 117-125. (in Thai)
- Chaovanapoonphol, Y. and T. Sriwichalamphan. 2019. Dynamism of the community-based natural resource management in Nan province. *Journal of Community Development and Life Quality* 7(1): 24-34. (in Thai)
- Charroenmoon, K. and P. Taechaprasertvitaya. 2012. Needs for extension of beef cattle farmers in Amphoe Phon Changwat, Khon Kaen. *Khon Kaen Agriculture Journal* 40(Supplement 1): 327-332. (in Thai)
- Department of Livestock Development. 2012. Strategic plan of Department of Livestock Development in 2013–2017. (Online). Available: www.planning.dld.go.th/th/images/stories/section-5/2556/policy_03.pdf (August 20, 2012). (in Thai)
- Duangsingtham, S., P. Prapatigul, S. Sreshthaputra, P. Suebpongsung and A. Rattanachai. 2020. Guideline to attitude changing towards beef cattle raising of farmers in Mae Chaem district, Chiang Mai province. *Khon Kaen Agriculture Journal* 48(Supplement 1): 393-400. (in Thai)
- Intawicha, P., S. Krueasan, S. Kheanwang, T. Thanee, S. Tana, C. Sorachakula and K. Danmek. 2016. Condition of raising beef cows and farmer satisfaction in Muang Mae Chai, Dok Khamtai and Phukhamyao districts of Phayao province. *Journal of Agricultural Research and Extension* 33(3): 26-34. (in Thai)
- Kongphitee, M. and K. Sommart. 2011. Methane production in Thai native beef cattle fed low quality roughage based diets. *Khon Kaen Agriculture Journal* 39(4): 379-388. (in Thai)
- Lampang Animal Nutrition Research and Development Center. 2018. The result analyze nutrients of animal feed (peanut trees after harvest and dried corn dust). *Lampang Animal Nutrition Research and Development Center, Lampang.* (in Thai)
- Nan Provincial Livestock Office. 2014. Strategy of beef cattle and buffalo production. *Nan Provincial Livestock Office, Nan.* 11 p. (in Thai)
- Nan Provincial Agricultural Extension Office. 2016. Important Economic Crop in Nan Province 2018. (Online). Available: <http://www.nan.doe.go.th>

- th/production/productiondoae.html
(November 8, 2016). (in Thai)
- Norrapoke, T., T. Phongchongmit, N. Phakachloed, T. Boonmatan and A. Cherdthong. 2019. The study of beef cattle production data of kalasin farmers and effect of feeding on beef cattle release. *Khon Kaen Agriculture Journal* 47(3): 587-594. (in Thai)
- Reakdee, P., W. Intaruccomporn, P. Prapatigul and M. Punyathong. 2020. Factors affecting adoption of maize husk silage application for beef cattle raising of farmers in Mae Chaem district, Chiang Mai province. *Khon Kaen Agriculture Journal* 48(Supplement 1): 401-408. (in Thai)
- Roger, E.M. 1995. *Diffusion of Innovation* (4th ed.) Free press, New York.
- Srichaiwong, P. and P. Kroeksakul. 2019. The Government administration management guidelines in natural resources management around national park area: A case of cow raising in the mountain of Chiyaphum province. *Khon Kaen Agriculture Journal* 47(Supplement 1): 199-204. (in Thai)
- Wetchakama, N., T. Chinnasaen and W. Polviset. 2017. Beef cattle production and management in barns and free ranch farming of farmers in Borabue district, Maha Sarakham province. *Khon Kaen Agriculture Journal* 45(Supplement 1): 1466-1482. (in Thai)