

การศึกษาพารามิเตอร์สำหรับตรวจหาภาวะกรดเกินในกระเพาะหมักชนิดกึ่งเฉียบพลัน
ในโคนมจังหวัดชุมพร

อิสมาแอล ยุมาดีน^{1*} และ กำชัย กิจศิลป์¹

บทคัดย่อ

ข้อมูลการเลี้ยงโคนมในจังหวัดชุมพรปี พ.ศ. 2559 พบว่าเกษตรกรมีการจัดการอาหารในสัดส่วนที่ไม่สมดุล มีการใช้วัตถุดิบอาหารชั้นในสูตรอาหารมากเกินไป ส่งผลให้แม่โคนมเกิดภาวะกรดเกินในกระเพาะหมักชนิดกึ่งเฉียบพลัน ซึ่งเป็นปัญหาสุขภาพแม่โคและคุณภาพน้ำนมลดลง ซึ่งการตรวจหาภาวะผิดปกติดังกล่าวต้องใช้วิธีการตรวจประเมินระดับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนในเลือดซึ่งมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องนำมาใช้ในการวินิจฉัยภาวะกรดเกินในกระเพาะหมักชนิดกึ่งเฉียบพลันในแม่โคที่มีความเสี่ยง เพื่อเป็นแนวทางการตรวจคัดกรองโรคในภาคสนาม โดยเก็บตัวอย่างจากภายในกระเพาะหมัก และจากภายนอกกระเพาะหมัก จากฟาร์ม 4 ราย จำนวนโคนม 20 ตัว แบ่งกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ค่า pH ของเหลวจากกระเพาะหมัก < 5.8 เป็นโคที่อยู่ในภาวะเสี่ยง และค่า pH > 5.8 เป็นโคกลุ่มควบคุม ผลการศึกษาพบว่าค่าพารามิเตอร์จากของเหลวจากกระเพาะหมัก ได้แก่ค่าเฉลี่ยการลอยตัวและตกตะกอน คะแนนการลอยตัว และการเปลี่ยนสีน้ำยาเมธิลีนบลู เท่านั้น ที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P -value < 0.05) จากการศึกษาชี้ให้เห็นว่าตรวจคัดกรองในงานภาคสนาม ยังมีความจำเป็นที่จะต้องใช้ตัวอย่างของเหลวจากกระเพาะหมักเพื่อยืนยันภาวะกรดเกินในกระเพาะหมักชนิดกึ่งเฉียบพลันในโคนม

คำสำคัญ: ภาวะกรดเกินในกระเพาะหมักชนิดกึ่งเฉียบพลัน ของเหลวจากกระเพาะหมัก ค่าพารามิเตอร์จากของเหลวจากกระเพาะหมัก

เลขทะเบียนผลงานวิชาการ: 63(2)-0116(8)-113

¹หน่วยพัฒนาสุขภาพและผลผลิตสัตว์ สำนักงานปศุสัตว์เขต 8 กรมปศุสัตว์ 63/1 ถ.ศรีวิชัย อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี 84000

ผู้รับผิดชอบบทความ; e-mail: L.vet@hotmail.com

The Study of Parameters for Detection Subacute Ruminal Acidosis (SARA) in Dairy Cows in Chumphon Province

Ismael Yumadeen¹ and Kamchai Kidsin¹

Abstract

The dairy farm managements data of Chumphon province in late 2016, found that the farmers had imbalance ratio in feeding management, over demand of concentration raw materials were used. Resulted to dairy cows had Subacute Ruminal Acidosis (SARA), caused for health problems and reduced milk quality. The detection of the abnormal condition required to assess the level of carbon dioxide and oxygen in the blood, which is quite expensive. The objective of this study is to find the relevant parameters for the diagnosis of SARA in at-risk cows, to be a guideline for disease screening test in the field. The samples were collected from inside and outside the rumen from the 20 routine milking cows of 4 farms, and were divided by using the pH of the ruminal fluid < 5.8 as risk cows and pH > 5.8 as control group. The results showed that the ruminal fluid parameters were the mean of flotation and sedimentation test, flotation score and methylene blue test were significantly different (*P-value* < 0.05). This study suggests that screening test in the field is still a need to use a sample of rumen fluid to confirm SARA in milking cows.

Keyword: subacute ruminal acidosis, rumen fluid, ruminal fluid parameters

Paper No.: 63(2)-0116(8)-113

¹Herd Health Unit, Office of Regional Livestock 8, Department of Livestock Development, 63/1 Srivichai Road, Amphoe Meuang, Surat Thani Province, 84000

Corresponding author; e-mail: Lvet@hotmail.com

คำนำ

ข้อมูลการจัดการฟาร์มเลี้ยงโคนมในจังหวัดชุมพรของหน่วย HHU ชุมพร กรมปศุสัตว์ เมื่อปลายปี พ.ศ. 2559 พบว่าเกษตรกรมีการให้อาหารข้นและอาหารหยาบในสัดส่วนที่ไม่สมดุล โดยใช้ซีเค้กซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งจากโรงงานปาล์มน้ำมันหรือให้วัตถุดิบอาหารข้นอื่นในสูตรอาหารมากเกินไปเกินความต้องการ ลักษณะทางกายภาพของโครีดนมที่บ่งชี้สุขภาพ เช่น ถ่ายเหลว ขาเจ็บ คคะแนนร่างกายต่ำ เป็นต้น ทำให้เกิดข้อสันนิษฐานถึงภาวะกรดเกินในกระเพาะหมักชนิดกึ่งเฉียบพลัน (Subacute ruminal acidosis, SARA) ที่โน้มนำให้เกิดความเครียดส่งผลเสียต่อสุขภาพ ความสมบูรณ์พันธุ์ การไม่เป็นสัด ผสมไม่ติด มีผลผลิตน้ำนมและไขมันนมลดลง (Edemark, 2008)

กลไกการเกิดภาวะกรดเกินในกระเพาะหมักชนิดกึ่งเฉียบพลันไม่เกี่ยวข้องกับการสะสมกรดแลคติกในกระเพาะหมัก แต่หมายถึงการสะสมของกรดไขมันระเหยง่ายโดยรวมทั้งหมดและมีผลทำให้ค่า pH ลดลงต่ำกว่าระดับพิสัยทางสรีรวิทยาภายในกระเพาะหมักของโคเป็นประจำทุกวัน โดยมีค่า pH อยู่ต่ำกว่า 5.5 ติดต่อกันเป็นเวลามากกว่า 3 วัน (Prasanth and Ajithkumar, 2016) สาเหตุหนึ่งที่ทำให้พบได้บ่อยมาจากการได้รับสารอาหารจำพวกคาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำและโปรตีนมากเกินไป ซึ่งส่วนใหญ่พบในโครีดนมที่ให้ผลผลิตสูงภายใต้ระบบการจัดการผลิตแบบเข้มข้น มีกลุ่มเสี่ยงคือฝูงโครีดนมระยะหลังคลอดและระยะกลาง ที่มีผลผลิตน้ำนมสูงมีการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของพลังงานอย่างรวดเร็วแต่ได้รับโภชนาไม่พอเพียง (Abdela, 2016) ทำให้เกิดการสะสมของกรดโพธิโอนิกเพิ่มมากขึ้นกว่าปกติและกรดอะซิติกในกระเพาะหมักลดต่ำลง มีผลทำให้แมโคผลผลิตน้ำนมที่ไขมันนมลดลงตามมานอกจากนี้ยังทำให้มีการหลังกรดแลคติกเข้าสู่กระแสเลือดซึ่งเป็นสาเหตุให้โคป่วยด้วยอาการต่างๆ เช่น เจ็บกีบ การอักเสบของกระเพาะหมักเป็นแผลติดเชื้อเข้าสู่ตับเกิดฝีลูกกลมไปสู่อุดเกิดการอักเสบรุนแรง เป็นต้น นอกจากนี้มีผลต่อระดับของสเตอรอยด์คอร์ติซอลในช่วงคลอดของแมโคเป็นสาเหตุทำให้คลอดยาก และยังเกิดภาวะกดภูมิคุ้มกันลดความต้านทานต่อโรคระบบทางเดินหายใจและโรคอื่นๆ เช่น ปอดอักเสบ เยื่อหุ้มหัวใจอักเสบ กรวยไต อักเสบ และข้ออักเสบ (Abdela, 2016, Edemark, 2008, Golder and Lean, 2018)

การวินิจฉัยภาวะกรดเกินในกระเพาะหมักชนิดกึ่งเฉียบพลันมีความซับซ้อน เนื่องจากโครีดนมมักแสดงอาการโดยรวมมากกว่าอาการจำเพาะ ต้องอาศัยการรวบรวมข้อมูลตั้งแต่การตรวจเยี่ยมฟาร์ม ชักประวัติ รายงานผลผลิต การตรวจร่างกายสัตว์ การตรวจสอบวิเคราะห์วัตถุดิบอาหารสัตว์ และอัตราการเกิดความผิดปกติที่สามารถรับได้ เป็นต้น (Swecker and Thacher, 1988) การตรวจประเมินระดับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนในเลือดสามารถให้ผลการวินิจฉัยการเกิดภาวะกรดเกินในกระเพาะหมักชนิดกึ่งเฉียบพลันได้แม่นยำแต่เป็นวิธีการที่มีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง (Abdela, 2016) มีการแนะนำให้ติดตามภาวะดังกล่าวโดยใช้ของเหลวจากกระเพาะหมักและคุณภาพน้ำนม โดยสามารถใช้วินิจฉัยโรคได้ค่อนข้างดีอีกทั้งยังไม่ต้องใช้เครื่องมือที่จำเพาะและราคาแพง (Edemark, 2008, Golder and Lean, 2018) แต่อย่างไรก็ตามวิธีการนำของเหลวในกระเพาะหมักออกจากตัวแมโคเพื่อการตรวจวินิจฉัยที่นิยมและเหมาะสมในการปฏิบัติงานภาคสนามคือการสอดท่อเข้าสู่กระเพาะหมัก ก็อาจส่งผลต่อตัวแมโคเนื่องจากทำให้เกิดความเครียดจากการจับบังคับสัตว์และเกิดการระคายเคืองต่ออวัยวะภายในช่องลำคอของสัตว์ได้ (เกียรติศักดิ์ และคณะ, 2542)

การศึกษาครั้งนี้จึงได้ศึกษาวิธีการตรวจคัดกรองภาวะกรดเกินในกระเพาะหมักชนิดกึ่งเฉียบพลันในโคนมโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและนำมาใช้ในการวินิจฉัยภาวะกรดเกินในกระเพาะหมักชนิดกึ่งเฉียบพลันในโคนมของจังหวัดชุมพร เพื่อใช้เป็นแนวทางการปฏิบัติงานในภาคสนามและปรับใช้ในการวินิจฉัยและเฝ้าระวังการเกิดภาวะกรดเกินในกระเพาะหมักชนิดกึ่งเฉียบพลันในโคนมควบคู่ไปกับขั้นตอนตามปกติต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การคัดเลือกและแบ่งกลุ่มสัตว์ทดลอง

สัตว์ทดลองเป็นแม่โครีดนมจากฟาร์มโคนมในอำเภอท่าแซะ และปะทิว จังหวัดชุมพร คัดเลือกมาจำนวน 4 ฟาร์ม (ฟาร์ม A, B, C และ D) ที่มีขนาดและลักษณะการจัดการฟาร์มใกล้เคียงกัน คือเป็นฟาร์มที่มีแม่โคกำลังรีดนมจำนวนไม่เกิน 50 ตัว มีการใช้ขี้เถ้าปาล์มน้ำมันเลี้ยงโครีดนมร่วมกับอาหารข้น มีระบบการเลี้ยงแบบปล่อยอิสระในลานดินมีคอกกั้น และเจ้าของฟาร์มยินยอมให้เก็บตัวอย่างจากแม่โคโดยเก็บของเหลวจากกระเพาะหมักโดยวิธีสอดท่อเข้าทางปาก และสุ่มตัวอย่างแม่โคที่อยู่ในช่วงกำลังรีดนมที่มีสุขภาพดีจากทั้ง 4 ฟาร์ม เป็นจำนวน 20 ตัว เพื่อเก็บตัวอย่างและศึกษาค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภาวะกรดเกินในกระเพาะหมักชนิดกึ่งเฉียบพลัน

แม่โคทั้ง 20 ตัวจะถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยใช้ค่า pH จากของเหลวในกระเพาะหมัก ใช้เกณฑ์ในการแบ่งแม่โคได้แก่กลุ่มโคปกติ และกลุ่มโคที่อยู่ในภาวะเสี่ยงต่อการเกิดภาวะกรดเกินในกระเพาะหมักชนิดกึ่งเฉียบพลัน โดยอ้างอิงตามเกณฑ์ของ (Edemark, 2008) ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อภาวะกรดเกินในกระเพาะหมักชนิดกึ่งเฉียบพลัน มีค่า pH ต่ำกว่า 5.8 และกลุ่มควบคุมคือโคปกติ มีค่า pH มากกว่า 5.8 การเก็บของเหลวในกระเพาะหมักจากแม่โครีดนมสามารถเก็บโดยวิธีสอดท่อเข้าทางปากแม่โคผ่านหลอดอาหารจนถึงกระเพาะหมัก วัดค่า pH โดยใช้เครื่อง SCHOTT Instrument Lab 850

ข้อมูลการจัดการอาหารในฟาร์มและค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับภาวะกรดเกินในกระเพาะหมักชนิดกึ่งเฉียบพลัน

การจัดการอาหารของฟาร์ม

บันทึก ชนิด ปริมาณอาหารข้นและอาหารหยาบ สัตว์และวัตถุแห้งที่โครีดนมได้รับในแต่ละวัน ลำดับการให้อาหาร ช่วงห่างของการให้อาหารข้นกับอาหารหยาบแต่ละมื้อ และระหว่างอาหารมื้อเข้ากับมื่อเย็น

ค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับภาวะกรดเกินในกระเพาะหมักชนิดกึ่งเฉียบพลัน

ค่าพารามิเตอร์ที่มีการเปลี่ยนแปลงได้เมื่อเกิดภาวะกรดเกินในกระเพาะหมักชนิดกึ่งเฉียบพลัน สามารถแบ่งออกเป็น ค่าพารามิเตอร์ภายในกระเพาะหมัก ได้แก่การลอยตัวและตกตะกอน การเปลี่ยนสีน้ำยาเมธิลีนบลู การเคลื่อนที่ และปริมาณโปรโตชีว และค่าพารามิเตอร์ภายนอกกระเพาะหมัก ได้แก่ ลักษณะทางกายภาพของร่างกาย คุณภาพน้ำนมรายฟาร์ม ดัชนีระบบสืบพันธุ์ คุณภาพน้ำนมรายตัว โดยมีการเก็บข้อมูล ดังนี้

- ของเหลวจากกระเพาะหมัก

เก็บตัวอย่างของเหลวจากกระเพาะหมัก 100-200 มิลลิลิตร/ตัว โดยสอดท่อเข้าทางปากโครีดนมผ่านหลอดอาหารจนถึงกระเพาะหมัก ทดสอบการลอยตัวและตกตะกอน การเปลี่ยนสีน้ำยาเมธิลีนบลู การเคลื่อนที่ และปริมาณโปรโตชีว (พิพพ์ฒน์ และคณะ, 2555)

- การตรวจลักษณะทางกายภาพของแม่โค

ลักษณะทางกายภาพที่สามารถแสดงออกเมื่อเกิดภาวะกรดเกินในกระเพาะหมักชนิดกึ่งเฉียบพลัน ได้แก่ คะแนนร่างกาย คะแนนอุจจาระ และคะแนนการเคลื่อนไหว โดยวิธีของ (วิโรจน์, 2557; Hutjens, 1999; Sprecher *et al.*, 1997)

- ดัชนีระบบสืบพันธุ์

บันทึกวันคลอดครั้งสุดท้าย วันผสมเทียมครั้งแรกหลังคลอด จากสมุดประจำตัวโคนม (ผท.1) และล้างตรวจท้องแม่โค หาจำนวนวันรีดนม จำนวนวันหลังคลอดถึงผสมครั้งแรก และจำนวนวันหลังคลอดถึงผสมติด

- คุณภาพน้ำนม

คุณภาพน้ำนมดิบรายฟาร์มใช้รายงานประจำเดือนในการตรวจคุณภาพน้ำนมดิบรายฟาร์มของศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคใต้ เดือนมิถุนายน - สิงหาคม พ.ศ.2560 จำนวน 5 ครั้ง หาค่าเฉลี่ยไขมันนม โปรตีนนม แลคโตส โซมาติกเซลล์ และสัดส่วนของไขมันนมต่อโปรตีนนมรายฟาร์ม เพื่อใช้ประเมินสถานะของการเกิดภาวะกรดเกินในกระเพาะหมักชนิดกึ่งเฉียบพลันของฟาร์มในภาพรวม โดยอ้างอิงตามเกณฑ์ของ (Edemark, 2008)

คุณภาพน้ำนมรายตัว เก็บน้ำนมรายตัวในมือเย็นและเขย่าลงในขวดพลาสติก 50 มิลลิลิตร แช่เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ตรวจคุณภาพน้ำนมโดยใช้เครื่อง MilkoSonic LA50 ตรวจองค์ประกอบน้ำนม และเครื่อง Lactoscan somatic cell counter ตรวจโซมาติกเซลล์

การทดสอบทางสถิติ

หาค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับภาวะกรดเกินในกระเพาะหมักชนิดกึ่งเฉียบพลัน ได้แก่ ของเหลวจากกระเพาะหมัก ลักษณะทางกายภาพของโคที่บ่งชี้ภาวะกรดเกินในกระเพาะหมัก คุณภาพน้ำนมรายตัว และดัชนีระบบสืบพันธุ์ และ เปรียบเทียบค่าพารามิเตอร์ที่ศึกษาระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มคือแม่โคที่อยู่ในภาวะเสี่ยงต่อการเกิดภาวะกรดเกินในกระเพาะหมักชนิดกึ่งเฉียบพลัน และแม่โคปกติ โดยใช้สถิติ Independent T-test ที่ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Statistical Package for Social Science (SPSS)

ผลการทดลอง

ข้อมูลรายฟาร์ม

ฟาร์ม A, B, C, และ D มีอัตราส่วนของการได้รับอาหารหยาบต่ออาหารข้น คือ 41:59, 60:40, 52:48 และ 41:59 ตามลำดับ ฟาร์ม A, และ C ได้รับอาหารหยาบอย่างเพียงพอ ช่วงห่างของเวลาที่ได้รับอาหารข้นและอาหารหยาบในมือเช้าและมือเย็น มีเพียงเฉพาะฟาร์ม D เท่านั้นที่ห่างกัน 150 นาที (Table 1)

ฟาร์ม A, B, C, และ D มีค่าเฉลี่ยไขมันนม ร้อยละ 4.13, 4.24, 4.25 และ 3.30 ค่าเฉลี่ยโปรตีนนม ร้อยละ 2.99, 3.02, 3.01 และ 2.92 ค่าสัดส่วนของไขมันนมต่อโปรตีนนม คือ 1.38, 1.41, 1.41 และ 1.13 และค่าเฉลี่ยโซมาติกเซลล์ คือ 379, 354, 560 และ 983 ($\times 1000$ เซลล์ / มิลลิลิตร) ตามลำดับ (Table 1)

ฟาร์ม A, B, C, และ D มีค่าเฉลี่ยการลอยตัวและตกตะกอนของของเหลวในกระเพาะหมัก คือ 8.00, 7.55, 6.00 และ 14.25 นาที ค่าเฉลี่ยคะแนนการลอยตัว คือ 3.00, 2.75, 2.50 และ 4.75 คะแนน ค่าเฉลี่ย pH คือ 6.14, 6.63, 6.67 และ 5.97 และค่าเฉลี่ยของระยะเวลาการเปลี่ยนสีน้ำยาเมธิลีนบลู คือ 6.00, 5.00, 5.75 และ 7.25 นาที ตามลำดับ (Table 1)

ค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับภาวะกรดเกินในกระเพาะหมักชนิดกึ่งเฉียบพลัน

ความแตกต่างของค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับภาวะกรดเกินในกระเพาะหมัก ระหว่างแม่โคกลุ่มควบคุม (กลุ่มโคปกติ) และกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อภาวะกรดเกินในกระเพาะหมักชนิดกึ่งเฉียบพลัน ซึ่งได้ผลการศึกษาดังนี้

ของเหลวจากกระเพาะหมัก

ของเหลวจากกระเพาะหมักของโครีดนมจำนวน 20 ตัว เมื่อแบ่งตามกลุ่มโคปกติ 14 ตัว และโคที่อยู่ในภาวะเสี่ยง 6 ตัว พบว่ามีค่าเฉลี่ยการลอยตัวและตกตะกอน คือ 8.50 และ 13.66 นาที ค่าเฉลี่ยคะแนนการลอยตัว คือ 3.07 และ 4.67 คะแนน ค่าเฉลี่ย pH คือ 6.54 และ 5.65 และค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนสีน้ำยาเมธิลีนบลู คือ 5.79

และ 7.83 นาที ตามลำดับ โดยค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์ทั้ง 4 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P -value < 0.05) (Table 2)

Table 1. The average of dairy herds data on farm management, cow comfort, milk quality and rumen fluid of each farm

Dairy Herds data	Farms			
	A	B	C	D
Concentrate and roughage ratio	41:59	60:40	52:48*	41:59
Dry matter intake	enough	not enough	enough	not enough
TBCR morning meal (min.)	0	0	0	150
TBCR evening meal (min.)	0	0	0	150
Time morning & evening meal (hrs.)	8.50	7.50	9.00	9.00
Milk fat (%)	4.13	4.24	4.25	3.30
Milk protein (%)	2.99	3.02	3.01	2.92
Milk fat / protein ratio	1.38	1.41	1.41	1.13
SCC (x1000) (cell/ml)	379	354	560	983
Floatation/sedimentation (min)	8.00	7.55	6.00	14.25
Floatation score	3.00	2.75	2.50	4.75
Rumen pH	6.14	6.63	6.67	5.97
Methylene blue (min)	6.00	5.00	5.75	7.25

TBCR = time between concentrate and roughage, *TMR feeding

ส่วนการทดสอบค่าเฉลี่ยคะแนนการเคลื่อนที่ของโปรโตซัว ของทั้ง 2 กลุ่ม คือ 1.93 และ 1.50 คะแนน และคะแนนปริมาณของโปรโตซัว คือ 2.57 และ 3.00 คะแนน ตามลำดับ ไม่พบความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์ทั้ง 2 ชนิด (P -value > 0.05) (Table 2)

Table 2. The results of the t- test on the mean and SD of rumen fluid parameters from 2 groups of this study (control gr. and risk gr.)

parameter		Mean	Std. Deviation	t-test for Equality of Means	
				t	P value
Floatation/sedimentation (min)	Control gr.	8.50	4.587	-2.485	.023 **
	Risk gr.	13.66	3.266		
Floatation score	Control gr.	3.07	1.385	-2.609	.018 **
	Risk gr.	4.67	0.816		
Rumen pH	Control gr.	6.54	0.472	4.389	.000 **
	Risk gr.	5.65	0.186		
Methylene blue (min)	Control gr.	5.79	1.528	-2.172	.043 **
	Risk gr.	7.83	2.714		
Motility of protozoa (score)	Control gr.	1.93	0.615	1.470	0.159
	Risk gr.	1.50	0.547		
No. of protozoa (score)	Control gr.	2.57	0.851	-1.214	0.241
	Risk gr.	3.00	0		

Control gr.: the healthy cows and had the rumen pH > 5.8., Risk gr.: the suspect cows and had the rumen pH < 5.8.

** : Statistic significant (P value < 0.05)

ลักษณะทางกายภาพของแม่โครีดนม

ลักษณะทางกายภาพที่บ่งชี้ภาวะกรดเกินในกระเพาะหมักของโครีดนมจำนวน 20 ตัว เมื่อแบ่งตามกลุ่มโคปกติ 14 ตัว และโคที่อยู่ในภาวะเสี่ยง 6 ตัว มีค่าเฉลี่ยคะแนนร่างกาย คือ 2.82 และ 2.67 คะแนน ค่าเฉลี่ยคะแนนการเคลื่อนไหว คือ 1.57 และ 1.67 คะแนน และค่าเฉลี่ยคะแนนอุจจาระ คือ 1.79 และ 1.33 คะแนน ตามลำดับ ไม่พบความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์ทั้ง 3 ชนิด (P -value > 0.05) (Table 3)

Table 3. The results of the t- test on the mean and SD of HCP from 2 groups of this study (control gr. and risk gr.).

parameter		Mean	Std. Deviation	t-test for Equality of Means	
				t	P value
BCS.	Control gr.	2.82	0.316	.921	0.369
	Risk gr.	2.67	0.408		
Lameness score	Control gr.	1.57	0.646	-318	0.754
	Risk gr.	1.67	0.516		
Feces score	Control gr.	1.79	0.578	1.649	0.117
	Risk gr.	1.33	0.516		

Control gr.: the healthy cows and had the rumen pH > 5.8., Risk gr.: the suspect cows and had the rumen pH < 5.8.

HCP: health characteristics parameters

ดัชนีระบบสืบพันธุ์

ดัชนีระบบสืบพันธุ์ของโครีดนมจำนวน 20 ตัว เมื่อแบ่งตามกลุ่มโคปกติ จำนวน 14 ตัว และโคที่อยู่ในภาวะเสี่ยง 6 ตัว มีค่าเฉลี่ยจำนวนวันรีดนม คือ 203.86 และ 123.67 วัน ค่าเฉลี่ยจำนวนวันหลังคลอดถึงผสมครั้งแรก คือ 160.50 และ 113.50 วัน และค่าเฉลี่ยจำนวนวันหลังคลอดถึงผสมติด คือ 203.86 และ 123.67 วัน ตามลำดับ ไม่พบความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์ทั้ง 3 ชนิด (P -value > 0.05) (Table 4)

Table 4. The results of the t- test on the mean and SD of RIP from 2 groups of this study (control gr. and risk gr.).

parameter		Mean	Std. Deviation	t-test for Equality of Means	
				t	P value
DIM (days)	Control gr.	203.86	182.890	1.020	0.321
	Risk gr.	123.67	80.604		
1 st service (days)	Control gr.	160.50	142.488	0.760	0.457
	Risk gr.	113.50	70.949		
Calving to conceptus (days)	Control gr.	203.86	182.894	1.020	0.321
	Risk gr.	123.67	80.604		

Control gr.: the healthy cows and had the rumen pH > 5.8., Risk gr.: the suspect cows and had the rumen pH < 5.8.

RIP: reproduction index parameters

Table 5. The results of the t- test on the mean and SD of milk quality parameters from 2 groups of this study (control gr. and risk gr.).

parameter		Mean	Std. Deviation	t-test for Equality of Means	
				t	P value
Milk fat (%)	Control gr.	3.81	1.686	0.070	0.945
	Risk gr.	3.76	0.656		
Milk protein (%)	Control gr.	3.01	0.226	0.811	0.429
	Risk gr.	2.93	0.125		
Milk lactose (%)	Control gr.	4.45	0.332	0.804	0.432
	Risk gr.	4.34	0.177		
Somatic cell count (cell/ml)	Control gr.	1,030,923	1,035,461.609	0.169	0.868
	Risk gr.	947,166	917,321.627		
Total solid (%)	Control gr.	11.86	1.408	0.533	0.601
	Risk gr.	11.54	0.692		
Milk fat protein ratio	Control gr.	1.30	0.667	0.035	0.972
	Risk gr.	1.29	0.247		

Control gr.: the healthy cows and had the rumen pH > 5.8., Risk gr.: the suspect cows and had the rumen pH < 5.8.

คุณภาพน้ำนมรายตัว

ค่าคุณภาพน้ำนมรายตัวของโครีดนมจำนวน 20 ตัว พบว่าในโคปกติ จำนวน 14 ตัว และโคที่อยู่ในภาวะเสี่ยง 6 ตัว มีค่าเฉลี่ยไขมันนม ร้อยละ 3.81 และ 3.76 ค่าเฉลี่ยโปรตีนนม ร้อยละ 3.01 และ 2.93 ค่าเฉลี่ยน้ำตาลแลคโตสร้อยละ 4.45 และ 4.34 ค่าเฉลี่ยโซมาติกเซลล์ 1,030.92 และ 947.167 ($\times 1000$ เซลล์ / มิลลิลิตร) ค่าเฉลี่ยของแข็งรวม ร้อยละ 11.86 และ 11.54 และค่าเฉลี่ยสัดส่วนของไขมันนมต่อโปรตีนนม 1.30 และ 1.29 ตามลำดับ ไม่พบความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์ทั้ง 6 ชนิด (P -value > 0.05) (Table 5)

วิจารณ์ผลการทดลอง

ของเหลวจากกระเพาะหมัก

ค่าเฉลี่ย pH ในการศึกษารั้งนี้ของกลุ่มโคปกติ คือ 6.54 และกลุ่มโคที่อยู่ในภาวะเสี่ยง คือ 5.65 สอดคล้องกับรายงานของ Edemark, (2008), Golder and Lean, (2018) ที่กล่าวว่าค่า pH นิยมนำมาใช้ในการตรวจหาภาวะกรดเกินในกระเพาะหมักชนิดกึ่งเฉียบพลัน กรณีน้อยกว่า 5.5 จัดเป็นโคที่แสดงอาการ ระหว่าง 5.5 - 5.8 จัดเป็นโคที่อยู่ในภาวะเสี่ยง และมากกว่า 5.8 จัดเป็นโคปกติ โดยมีการได้ป้องกันความคลาดเคลื่อนของค่า pH จากการปนเปื้อนน้ำลายของโคและจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ในกระเพาะหมัก ตามคำแนะนำของ Steen, (2001) ที่ให้เก็บตัวอย่างครั้งละ 100 - 200 มิลลิลิตร และควบคุมเวลาการเก็บที่เหมาะสมกับหลังจากโคได้รับอาหารมือเช้าประมาณ 2-4 ชั่วโมง

ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการทดสอบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่าเฉลี่ยการลอยตัวและตกตะกอนในกลุ่มโคปกติ 8.50 นาที สอดคล้องกับรายงานของ Petrovski, (2017) ที่กล่าวว่าการแปลผลในโคปกติควรมีค่าระหว่าง 5-10 นาที โดยที่อุณหภูมิละเอียดของอาหารจะตกตะกอนลงไปที่ก้นหลอดทดลอง และอุณหภูมิที่มีความหยาบจะลอยขึ้นสู่อุณหภูมิด้วยแรงดันของแก๊สที่เกิดขึ้นจากขบวนการหมักภายในเวลาที่กำหนด ส่วนกลุ่มโคที่อยู่ในภาวะเสี่ยงมีค่าเฉลี่ย 13.66 นาที บ่งชี้ถึงการได้รับอาหารชั้นหรือเมล็ดธัญพืชมากเกินไป มีแนวโน้มที่จะเกิดภาวะอาหารไม่ย่อยและค่า pH ในกระเพาะหมักลดลงอย่างรวดเร็ว (Petrovski, 2017, Peter, 2019)

การศึกษารั้งนี้ค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนสีน้ำยาเมธิลีนบลูในกลุ่มโคปกติ 5.79 นาที สอดคล้องกับรายงานของ พิพัฒน์ และคณะ, (2555), Edemark, (2008) โดยที่โครีดนมปกติจะมีการทำงานของเชื้อจุลินทรีย์ในกระเพาะหมักใช้เวลาการเปลี่ยนสีระหว่าง 3 - 6 นาที ในขณะที่กลุ่มโคที่อยู่ในภาวะเสี่ยงเท่ากับ 7.83 นาที สอดคล้องกับรายงานของ Petrovski, (2017) ที่อธิบายว่ากรณีที่ผลทดสอบมากกว่า 6 นาที นั้นหมายถึงการที่โคเกิดภาวะกรดเกินในกระเพาะหมัก อาหารไม่ย่อย อดอาหาร และไม่ย่อยอาหารจำพวกเยื่อใย

จากข้อมูลรายฟาร์มจะเห็นได้ว่าฟาร์ม D มีค่าเฉลี่ยการลอยตัวและตกตะกอน 14.25 นาที การจัดการอาหารไม่เหมาะสมมีอัตราส่วนอาหารหยาบต่ออาหารชั้น 41:59 ได้รับวัตถุดิบไม่เพียงพอ และมีช่วงห่างระหว่างการให้อาหารชั้นและอาหารหยาบยาวนานในมือเช้าและเย็นถึง 150 นาที เพียงรายเดียว สามารถอธิบายได้ว่าอาหารชั้นและพลังงานจากวัตถุดิบที่โคได้รับถูกย่อยโดยจุลินทรีย์เป็นเวลานาน และไม่มีไบคาร์บอเนตจากการเคี้ยวเอื้องมาช่วยเป็นตัวบัฟเฟอร์ในกระเพาะหมักและโน้มนำทำให้ค่า pH ลดลง (Abdela, 2016, Edemark, 2008) นอกจากนี้ยังพบว่ามีค่าเฉลี่ย pH การเปลี่ยนสีน้ำยาเมธิลีนบลู และการลอยตัวและตกตะกอน คือ 5.97, 7.25 นาที และ 14.25 นาที ตามลำดับ บ่งชี้ถึงการที่โครีดนมของฟาร์มมีแนวโน้มเสี่ยงต่อการเกิดภาวะกรดเกินในกระเพาะหมักชนิดกึ่งเฉียบพลัน โดยพบว่าโครีดนมจากฟาร์ม D ถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มที่มีความเสี่ยงมากถึงร้อยละ 66.67 (4 ตัว จากทั้งหมด 6 ตัว)

คุณภาพน้ำมัน

ค่าสัดส่วนไขมันนมกับโปรตีนนมมักถูกนำมาใช้ในการติดตามภาวะกรดเกินในกระเพาะหมักชนิดกึ่งเฉียบพลันของฝูงโคนมทั่วไป โดยต้องมีค่าน้อยกว่า 1 และในโคปกติต้องมีค่าระหว่าง 1.00 -1.5 (Edemark, 2008) การทดลองครั้งนี้พบว่าค่าเฉลี่ยในกลุ่มโคปกติ คือ 1.30 และ ในกลุ่มโคที่มีภาวะเสี่ยง คือ 1.29 โดยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตามผลการทดลองครั้งนี้สอดคล้องกับรายงานของ Oetzel, (2007) ที่กล่าวว่าค่าดังกล่าวถูกใช้ในการตรวจหาภาวะคีโตซิสแบบไม่แสดงอาการได้ดีในโคที่มีจำนวนวันรีดนม 30-70 วัน เนื่องจากเป็นช่วงที่มีไขมันนมเพิ่มขึ้นและโปรตีนนมลดลงอย่างแท้จริง แต่จะไม่ใช้เพื่อติดตามสภาวะการกรดไขมันนมเพราะการสังเคราะห์สารประกอบทั้งสองมีขบวนการทางสรีรวิทยาที่แยกออกจากกันในร่างกายของโค ดังนั้นจึงอาจทำให้การแปลผลเกิดความคลาดเคลื่อน นอกจากนี้ความสัมพันธ์ระหว่างภาวะกรดเกินในกระเพาะหมักชนิดกึ่งเฉียบพลันและสภาวะการกรดไขมันนมในโครีดนมที่มีความไม่แน่นอน เนื่องจากยังมีปัจจัยอื่นๆที่สามารถทำให้ค่าไขมันนมเปลี่ยนแปลง เช่น อาหาร ฤดูกาล พันธุ์ และจำนวนวันรีดนม เป็นต้น (Oetzel, 2007)

ลักษณะทางกายภาพของแม่โครีดนม

การศึกษาครั้งนี้ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของลักษณะทางกายภาพที่บ่งชี้ภาวะกรดเกินในกระเพาะหมัก โดยให้ผลสอดคล้องกับรายงานที่กล่าวว่า ยังไม่มีการศึกษาใดที่สามารถอธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างอาการเจ็บกีบของแม่โคกับภาวะกรดเกินในกระเพาะหมักชนิดกึ่งเฉียบพลันได้อย่างชัดเจน โดยมีสาเหตุจากหลายปัจจัยร่วมกันและมีความชุกเพียงร้อยละ 10 เท่านั้นที่มีความเกี่ยวข้องกัน (Tajik and Nazifi, 2011) นอกจากนี้ยังไม่ทราบพยาธิกำเนิดที่ชัดเจน โดยสันนิษฐานว่าเกิดจากการที่มีกรดแลคติกในกระเพาะหมักมากเกินไปและถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือด กระตุ้นให้สร้างพิษจากฮีสตามีนและไลโปโพลีแซคคาไรด์ ส่งผลต่อหลอดเลือดฝอยบริเวณรกีบให้เกิดการขยายตัวและอักเสบเกิดขึ้น (Plaizier *et al.*, 2008) ส่วนการศึกษาลักษณะอาการมีรายงานว่าไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน และใช้อ้างอิงในกรณีที่เกิดภาวะกรดเกินในกระเพาะหมักชนิดชนิดเฉียบพลันเท่านั้น ส่วนคะแนนร่างกายไม่ควรใช้เป็นเกณฑ์ในการคัดแยกโคที่แสดงอาการกับโคปกติในฝูง (Tajik and Nazifi, 2011) อย่างไรก็ตามวิธีนี้เป็นที่ประเมินถึงระดับพลังงานโดยอ้อมที่แสดงถึงการที่ร่างกายโคเก็บสะสมไว้ในรูปของไขมันบริเวณใต้ผิวหนังและกล้ามเนื้อ ทำให้ทราบได้ว่าโคได้รับสารอาหารเพียงพอต่อความต้องการหรือไม่ (วิโรจน์, 2557)

สรุป

จากผลการศึกษาครั้งนี้พบว่าค่าพารามิเตอร์จากภายนอกกระเพาะหมักที่มีความเกี่ยวข้องกับภาวะกรดเกินในกระเพาะหมักชนิดกึ่งเฉียบพลันในโครีดนม เช่น ค่าคุณภาพน้ำมัน ทั้งค่าสัดส่วนไขมันนมกับโปรตีนนมและค่าไขมันนม ไม่สามารถนำมาใช้ในการตรวจติดตามภาวะกรดเกินในกระเพาะหมักชนิดกึ่งเฉียบพลันในโครีดนมได้ เนื่องจากมีปัจจัยอีกหลายชนิดที่ทำให้กระบวนการผลิตไขมันนมในด้านของแม่โคเปลี่ยนแปลง นอกจากนี้ยังพบว่าค่าพารามิเตอร์ของลักษณะทางกายภาพของโครีดนมที่บ่งชี้ภาวะดังกล่าว คือคะแนนร่างกาย คะแนนการเคลื่อนไหว และคะแนนอุจจาระ ตลอดจนการใช้ดัชนีระบบสืบพันธุ์ นั้นนำมาใช้ในการตรวจคัดกรองไม่ได้เช่นกัน โดยยังไม่มีการศึกษาใดๆที่สามารถนำมาใช้อธิบายความสัมพันธ์และพยาธิกำเนิดของความผิดปกติที่เกิดขึ้นในโครีดนมได้อย่างชัดเจน ดังนั้นการตรวจคัดกรองภาวะนี้ในงานภาคสนามของเจ้าหน้าที่จึงมีจำเป็นที่จะต้องใช้ของเหลวจากกระเพาะหมักเพื่อนำมาหาค่าพารามิเตอร์จากภายในกระเพาะหมัก โดยการวัดค่า pH แล้วนำมาทดสอบหาค่าการลอยตัวและ

ตกตะกอน คະแนนการลอยตัว และการเปลี่ยนสีน้ำยาเมธิลีนบลู เพื่อใช้ยืนยันการเกิดภาวะกรดเกินในกระเพาะหมัก ชนิดกึ่งเฉียบพลันในโครีดนม

การปฏิบัติงานเพื่อเก็บตัวอย่างของเหลวจากกระเพาะหมักทำให้เกิดความเครียดของแม่โคจากการบังคับสัตว์ ดังนั้นจึงควรเตรียมของบังคับที่แข็งแรง ผู้ช่วย 2-3 คน และอุปกรณ์มาตรฐานสำหรับสอดท่อเข้าสู่กระเพาะหมัก เพื่อลดความอ่อนล้าของผู้ปฏิบัติงานและตัวสัตว์ นอกจากนี้ในการศึกษาครั้งต่อไปควรมีการเก็บข้อมูลอื่นๆที่สำคัญ เช่น คีโตน กลูโคส และแคลเซียมในซีรัมของแม่โคเพิ่มเติม เพื่อใช้วินิจฉัยโรคทางเมตาบอลิกอื่น ๆ ร่วมด้วยในการศึกษาครั้งเดียว

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาครั้งนี้ได้รับความอนุเคราะห์จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร ให้ใช้ห้องปฏิบัติการน้ำนม สาขาวิชาสัตวศาสตร์ และห้องปฏิบัติการโรغنมกรมหลวงชุมพร ในการตรวจสอบน้ำจากกระเพาะหมักและคุณภาพน้ำนม โดยได้รับความร่วมมือจากเกษตรกรเจ้าของฟาร์มทั้ง 4 ราย การสนับสนุนอุปกรณ์จากสำนักงานปศุสัตว์เขต 8 และคณาจารย์สาขาวิชาสัตวแพทย์สาธารณสุข คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร ที่ได้ให้คำแนะนำและตรวจทานแก้ไขจนผลงานสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- เกียรติศักดิ์ ต้นเจริญ เกรียงศักดิ์ ไพโรหิรัญกิจ และ ศุภชาติ ปานเนียม, 2542. การศึกษาเปรียบเทียบการเก็บตัวอย่างจากกระเพาะรูเมน ด้วยวิธี Rumenocentesis เพื่อการวินิจฉัยภาวะความเป็นกรดในกระเพาะรูเมน (ruminal acidosis). **การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 37 สาขาสัตวแพทยศาสตร์**. หน้า 368-374.
- พิพัฒน์ อรุณวิภาส อธิระ รักความสุข อติศร ยะวงศา และ นิอร รัตน์ภพ. 2555. **คู่มือปฏิบัติการอายุรศาสตร์ และสัตวศาสตร์สัตว์ใหญ่**. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์เอ็ม พีริ้นต์ คอร์ปอเรชั่น. กรุงเทพฯ.
- วิโรจน์ ภัทรจินดา. 2557. **อาหารและฟาร์มโคนมสมัยใหม่**. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.
- Abdela N. 2016. Sub-acute ruminal acidosis (SARA) and its consequence in dairy cattle: A review of past and recent research at global prospective. **Achievements in the Life Science**. 10:187-196.
- Endemark J.M. 2008. The monitoring, prevention and treatment of sub-acute ruminal acidosis (SARA). A review. **Vet J**. 176 (1): 32-43.
- Golder H.M. and I. J. Lean. 2018. **Ruminal acidosis – much more than pH**. Available online : <https://pdfs.semanticscholar.org/9f7a/8db5dab38bc514bd41206a34f6274e2e57.pdf>. (search date 24th July 2019)
- Hutjens M.1999. **Evaluating manure on the farm**. Available online : <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.932.6391.x0001> (search date 18th October 2017)
- Oetazel G.R. 2007. Subacute ruminal acidosis in dairy herds: physiology, pathophysiology, milk fat responses, and nutritional management. **Proc. AABP 40th Annual Conference**, Vancouver, BC, Canada (2007), pp. 89-119.

- Peter D.C. 2019. **Simple Indigestion in ruminants**. Available online :
<https://www.msdtvetmanual.com/digestive-system/diseases-of-the-ruminant-forestomach/simple-indigestion-in-ruminants> (search date 18th July 2019)
- Petrovski K.R. 2017. Assessment of the rumen fluid of a bovine patient. **Dairy and Vet Sci J.** 2(3): JDVS. MS. ID. 555588 (2017).
- Plaizier, J.C., D.O. Krause, G.N. Gozho and B.W. McBride. 2008. Subacute ruminal acidosis in dairy cows: The physiological causes, incidence and consequences. **The Veterinary Journal.** 176: 21–31.
- Rosenberger, G., G. Dirksen, H. D. Grunder, E. Grunert, D.O. Krause, and R. Stober. 1979. **Clinical examination of cattle**. Berlin, Hambrug. 453 P.
- Prasanth C.R. and S. Ajithkumar. 2016. Effect of sub-acute ruminal acidosis (SARA) on milk quality and production performance in commercial dairy farms – A review. *International Journal of Science*. Vol. 5, No 6, 2016, 3731–3741.
- Sprecher, D.J., D. E. Hostetler, and J. B. Kaneene. 1997. A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. **Theriogenology.** 47: 1179.
- Steel, A. 2001. Field study of dairy cows with reduced appetite in early lactation: Clinical examination, blood and rumen fluid analyses. **Acta vet.Scand.** 42:219-228.
- Swecker, Jr. W.L. and C.D. Thacher. 1988. The investigation of nutritional disorders. **Food Animal Practice.** Vol. 4, No.1: 127-142.
- Tajik, J. and S. Nazifi. 2011. Diagnosis of subacute ruminal acidosis: A Review. **Asian Journal of Animal Sciences.** 5: 80-90.