

ความสัมพันธ์ระหว่าง ของเหลวในกระเพาะหมัก คุณภาพน้ำนม ลักษณะทางกายภาพ ดัชนีระบบสืบพันธุ์ และสภาพความเป็นกรดของกระเพาะรูเมนในฟาร์มโคนมที่ศึกษา

อิสมาแอล ยุมาดีน^{1*} และ กำชัย กิจศิปล²

บทคัดย่อ

ภาวะกรดเกินในกระเพาะหมักกึ่งเฉียบพลัน (subacute ruminal acidosis; SARA) ในสัตว์เคี้ยวเอื้อง เป็นภาวะที่ภายในกระเพาะหมักมีค่า pH ต่ำกว่า 5.5 ซึ่งจะนำไปสู่ภาวะกรดเกินในกระเพาะหมักเฉียบพลัน (acute ruminal acidosis) จนทำให้สัตว์แสดงอาการทางคลินิก ตั้งแต่ป่วยเล็กน้อยจนถึงตาย การตรวจหาฝูง สัตว์ที่เสี่ยงต่อการเกิดภาวะ SARA ได้รวดเร็วก็จะช่วยลดความสูญเสียลงได้ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหา ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพความเป็นกรดของกระเพาะรูเมน และตัวแปรคุณลักษณะบางประการของโคนม ได้แก่ คุณลักษณะของของเหลวในกระเพาะหมัก คุณภาพน้ำนม ลักษณะทางกายภาพของโค และดัชนีระบบ สืบพันธุ์ ทำการศึกษาแบบ cross sectional study ในฟาร์มโคนมในจังหวัดชุมพร 4 ฟาร์ม แม่โค 20 ตัว พบว่า โค 6 ตัว (ร้อยละ 30) มีระดับความเป็นกรดในกระเพาะรูเมน pH <5.8 เป็นกลุ่มโคเสี่ยงต่อการเกิด ภาวะ SARA และโค 14 ตัว มีระดับความเป็นกรดในกระเพาะรูเมน pH ≥5.8 เป็นกลุ่มโคปกติ คุณลักษณะ ด้านระยะเวลาการลอยตัวและตกตะกอนของของเหลวในกระเพาะหมักเป็นตัวแปรเดียวที่มีความแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญระหว่างโคทั้ง 2 กลุ่ม (W=16; P-value=0.03) ด้วยสถิติ Mann Whitney U Test ที่ระดับ ความมีนัยสำคัญน้อยกว่า 0.05 ถึงแม้การศึกษานี้ไม่สามารถบ่งชี้คุณลักษณะของโคที่เกษตรกรสามารถใช้ ตรวจจับโคที่มีความเสี่ยงต่อภาวะ SARA แต่อย่างไรก็ตามจึงควรสร้างความเข้าใจในความสำคัญและแนว ทางการป้องกันปัญหาจากภาวะ SARA แก่เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม และสนับสนุนการศึกษาหาวิธีที่เหมาะสม สำหรับเกษตรกรใช้ในการตรวจจับโคที่มีความเสี่ยงต่อภาวะ SARA ต่อไป

คำสำคัญ: ภาวะกรดเกินในกระเพาะหมักกึ่งเฉียบพลัน ของเหลวในกระเพาะหมัก คุณภาพน้ำนม ลักษณะทางกายภาพ ดัชนีระบบสืบพันธุ์ โคนม

เลขทะเบียนผลงานวิชาการ: 64(2)-0116(8)-145

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

²ส่วนสุขภาพสัตว์ สำนักงานปศุสัตว์เขต 8 63/1 ถ.ศรีวิชัย อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี 84000

ผู้รับผิดชอบผลงานวิชาการ; e-mail: l.vet@hotmail.com

Associations between Rumen fluid, Milk Quality, Physical Appearance, Reproductive Index and Low pH of Rumen in Selective Dairy Farms

Ismael Yumadeen¹ and Kamchai Kidsin²

Abstract

Subacute ruminal acidosis (SARA) in ruminants is a condition in which the ruminal fluid pH is less than 5.5, the initial stage leading to acute ruminal acidosis. It causes the animal to show clinical signs from mild symptoms to death, therefore being able to detect herds at risk of SARA quickly will reduce the loss. This study aimed to determine the associations between the low pH of rumen and some characteristics include ruminal fluid, milk quality, physical appearance and reproductive index of dairy cows. If any of the latter three characteristics would be applied by farmers to monitor and detect cows at risk of SARA. This cross-sectional study was performed in 20 cows from 4 dairy farms in Chumphon province. The study found 6 SARA at-risk cows (30%) with a ruminal fluid pH < 5.8 and 14 normal cows with a ruminal fluid pH ≥ 5.8. The Mann Whitney U test showed statistically different only in the time of floatation and sedimentation of rumen fluid between 2 groups of cows ($W=16$; $P\text{-value}=0.03$). This study failed to identify any individual cow's characteristics that farmer can use to monitor or detect SARA at-risk cows. However, the need to urge farmers to be aware and learn to prevent the potential loss from SARA. Further study to identify simple tool to detect SARA at-risk cows should be encouraged.

Keyword: subacute ruminal acidosis, rumen fluid, milk quality, physical appearance, reproductive index, dairy cow

Paper No.: 64(2)-0116(8)-145

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

²Animal Health section, Office of Regional Livestock 8, 63/1 Srivichai Road, Amphoe Meuang, Surat Thani Province, 84000.

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

บทนำ

สภาพความเป็นกรดของกระเพาะรูเมนในสัตว์เคี้ยวเอื้องเกิดจากจุลินทรีย์ที่ไม่ใช้ออกซิเจนย่อยสลายเมล็ดธัญพืชหรือคาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำได้มีผลให้เกิดกรดแลคติกและกรดไขมันระเหยง่ายสะสมอยู่ในกรณีที่มีกรดแลคติกสูงกว่าจนสามารถวัดค่า pH จากของเหลวในกระเพาะหมักได้ < 5 จะเกิดภาวะกรดเกินในกระเพาะหมักเฉียบพลัน (Acute Ruminant Acidosis) ซึ่งทำให้สัตว์แสดงอาการทางคลินิกได้อย่างชัดเจนตั้งแต่ หยุดกินอาหาร ท้องอืด ปวดท้อง หัวใจเต้นเร็ว หายใจเร็วผิดปกติและตื่น ถ่ายเหลว ซึม กระสับกระส่าย ล้มลงนอน และตายในที่สุด (Oetzel, 2015) ในกระเพาะรูเมนของโคปกติพบว่าแบคทีเรียแกรมลบที่จำเป็นต่อการย่อยเยื่อใยสามารถเจริญได้ดีที่ pH 6-7 กรณีที่แบคทีเรียดังกล่าวมีจำนวนลดลงจนไม่สามารถย่อยเซลลูโลสและคาร์โบไฮเดรตได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการสะสมกรดไขมันระเหยง่ายเพิ่มมากขึ้นจนทำให้ค่า pH ลดลง < 5.5 ติดต่อกันนานกว่า 3 วัน หมายถึงการเกิดภาวะกรดเกินในกระเพาะหมักกึ่งเฉียบพลัน (Subacute ruminant acidosis; SARA) โดยที่สัตว์จะไม่แสดงอาการจำเพาะให้เห็น พบเพียงการกินได้และมีผลผลิตลดลงเท่านั้น (Abdela, 2016) ซึ่งเป็นปัญหาการจัดการฟาร์มโคนมที่เกิดขึ้นได้บ่อยและเกษตรกรมักมองข้ามความสำคัญ ในระยะที่โครีดนมกำลังให้ผลผลิตสูง (ระยะหลังคลอดและระยะกลางของการให้นม) โดยในทางปฏิบัติมักสังเกตหรือตรวจพบได้ยาก การตรวจวินิจฉัยต้องอาศัยข้อมูลรายฟาร์ม การซักประวัติ รายงานผลผลิต การตรวจร่างกายสัตว์ เป็นต้น ภาวะ SARA เหนียวน้ำให้แม่โคมีภูมิคุ้มกันต้านต่อโรคลดลง มีคะแนนร่างกายต่ำ เกิดปัญหาด้านสุขภาพ เช่น เจ็บกีบ ถ่ายเหลว เกิดฝีในตับ ปอดอักเสบ เยื่อหุ้มหัวใจอักเสบ กรวยไตอักเสบ ข้ออักเสบ มีอัตราการตายและถูกคัตทิ้งเพิ่มขึ้น (Enemark, 2008; Macmillan *et al.*, 2017) นอกจากนี้ยังทำให้ปริมาณน้ำนมและไขมันนมลดลง ในประเทศสหรัฐอเมริกา ภาวะ SARA สร้างความสูญเสียวันละ 1.2 ดอลลาร์/แม่โค 1 ตัวส่งผลเสียต่ออุตสาหกรรมโคนมโดยรวมสูงถึง 500–1,000 ล้านดอลลาร์/ปี (Krause and Oetzel, 2005)

การตรวจพบภาวะ SARA ได้รวดเร็วสามารถลดความเสียหายกับสุขภาพแม่โคได้มาก ซึ่งการประเมินสภาพความเป็นกรดของกระเพาะรูเมน โดยวัดค่า pH จากของเหลวในกระเพาะหมักด้วยการสอดท่อเข้าสู่กระเพาะรูเมน เป็นวิธีการมาตรฐานและนิยมใช้ในทางปฏิบัติ (Abdela, 2016) แต่อย่างไรก็ตามวิธีนี้จะต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญในการเก็บตัวอย่างและอาจส่งผลกระทบต่อตัวโคเนื่องจากทำให้เกิดความเครียดจากการจับบังคับสัตว์และระคายเคืองต่ออวัยวะภายในช่องลำคอ (เกียรติศักดิ์ และคณะ, 2542) ดังนั้นหากต้องการให้เกษตรกรหรือผู้ปฏิบัติงานในฟาร์มสามารถเฝ้าระวังและคัดกรองเบื้องต้นได้นั้น จึงต้องมีวิธีการสังเกตตัวแปรอื่นๆที่เปลี่ยนแปลงไปเมื่อเกิดภาวะ SARA ในโค โดยการศึกษาท่อน้ำนมของ Enemark (2008) และ Colman *et al.* (2010) พบตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดภาวะ SARA ในโคนม ได้แก่ คุณภาพน้ำนม เช่น ปริมาณไขมันนม สัดส่วนไขมันนมและโปรตีนนม รวมถึงลักษณะทางกายภาพของโค เช่น คะแนนร่างกาย คะแนนการเดิน คะแนนมูลโค เป็นต้น และนำมาใช้ในการตรวจติดตามความผิดปกติของโคได้สะดวกรวดเร็วเพื่อลดความเจ็บป่วยของโคและการสูญเสียทางเศรษฐกิจในฟาร์มโคนม

ดังนั้นในการศึกษานี้จึงหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ได้แก่ คุณลักษณะของของเหลวในกระเพาะหมัก คุณภาพน้ำนม ลักษณะทางกายภาพของโค และดัชนีระบบสืบพันธุ์ กับสภาพความเป็นกรดของกระเพาะรูเมนของโคนม เพื่อนำตัวแปรคุณลักษณะที่มีความสัมพันธ์ดังกล่าวมาใช้ในการสังเกตและติดตามแม่โคเมื่อเกิดความเสียหายต่อภาวะ SARA สามารถใช้เป็นแนวทางการให้เกษตรกรตรวจคัดกรองและเฝ้าระวังภาวะ SARA ในฟาร์มโคนม และทำให้มีโอกาสตรวจพบความผิดปกตินี้ได้อย่างรวดเร็ว สามารถลดการสูญเสียที่จะเกิดแก่ตัวแม่โคและเกษตรกรได้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ประชากรเป้าหมายและประชากรศึกษา

ประชากรเป้าหมายคือโคนมในจังหวัดชุมพร ประชากรที่ศึกษาคือโคนม 4 ฟาร์ม ในอำเภอท่าแซะ และปะทิว มีโครีดนม 20-50 ตัว เลี้ยงแบบปล่อยอิสระบนลานดิน ใช้ขี้เค้กปาล์มน้ำมันร่วมกับอาหารชั้นโคได้รับอาหารชั้นระหว่างรีดนมและกินอาหารหยาบหลังเดินออกจากช่องรีดนม เลือกแม่โครีดนมระยะหลังคลอดถึง 6 เดือน ด้วยวิธีเลือกตามสะดวก จำนวนแม่โคทั้งหมด 20 ตัว

วิธีเก็บตัวอย่างของเหลวในกระเพาะหมัก

เก็บของเหลวในกระเพาะหมัก 100-200 มิลลิลิตร/ตัว หลังจากได้รับอาหารมื้อเช้า 4 ชั่วโมง (Steen, 2001) โดยวิธี stomach tube method (เกียรติศักดิ์ และคณะ, 2542) และวัดค่า pH ด้วยเครื่อง Schott Lab 850 (SI Analytics GmbH, Mainz, Germany)

วิธีการเก็บข้อมูลของคุณลักษณะที่ศึกษา

คุณลักษณะของเหลวในกระเพาะหมัก ได้แก่ เวลาของการลอยตัวและตกตะกอน โดยวัดเวลาเป็นนาาทีที่ของเหลวในกระเพาะหมัก 10 มิลลิลิตร เกิดการลอยตัวและตกตะกอน ระยะเวลาของการเปลี่ยนสีเมธิลีนบลู (พิพัฒน์ และคณะ, 2555) โดยวัดเวลาเป็นนาาทีที่ของเหลวในกระเพาะหมัก 20 มิลลิลิตร เปลี่ยนสีฟ้าของสารละลาย 0.04 % เมธิลีนบลู 1 มิลลิลิตร และคะแนนโปรโตซัว โดยดูการเคลื่อนไหวและปริมาณโปรโตซัว ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยาย $\times 10$ และให้คะแนน 1-4 ทั้งสองลักษณะ (พิพัฒน์ และคณะ, 2555) และสรุปเป็นคะแนนโปรโตซัวตามวิธีของ Atkinson (2017)

คุณภาพน้ำนมรายตัว โดยเก็บน้ำนมรายตัวนมมือเย็นและเข้าใส่ขวดพลาสติก ปริมาณ 50 มิลลิลิตร แช่เย็นที่อุณหภูมิ 4°C ตรวจไขมันนม โปรตีนนม น้ำตาลแลคโตส ของแข็งรวม สัดส่วนของไขมันนมต่อโปรตีนนม (Enemark, 2008) ด้วยเครื่อง MilkoSonic LA50 (Milkotronic, Nova Zagora, Bulgaria) ตรวจนับโซมาติกเซลล์ด้วยเครื่อง Lactoscan somatic cell counter (Milkotronic, Nova Zagora, Bulgaria) (Enemark, 2008) โดยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร

ลักษณะทางกายภาพของโค ได้แก่ คะแนนร่างกาย โดยการสังเกตด้วยตาเปล่าและให้คะแนนตั้งแต่วัดระดับ 1 โคผอม จนถึง 5 โคอ้วน (วิโรจน์, 2557) คะแนนการเดินของโค โดยสังเกตตำแหน่งของหลังโคตอนเดิน ยืน กีบและขอบกีบตอนเดิน การให้คะแนนใช้ ระดับ 1 เป็นปกติ จนถึง 5 คือเจ็บขาขั้นรุนแรง (Sprecher *et al.*, 1997) และคะแนนมูลโค โดยการสังเกตลักษณะเนื้อมูล และให้คะแนนตั้งแต่วัดระดับ 1 เนื้อมูลไม่คงรูปบนพื้นและโคมีอาการท้องร่วง จนถึง 5 มูลมีเนื้อแน่นไม่เป็นของเหลว (Hutjens, 1999)

ดัชนีระบบสืบพันธุ์ ได้แก่ จำนวนวันรีดนม (วันคลอดครั้งสุดท้ายจนถึงวันที่เก็บตัวอย่าง) จำนวนวันผสมเทียมครั้งแรกหลังคลอด และจำนวนวันหลังคลอดถึงผสมติด เก็บข้อมูลจากสมุดประจำตัวโคนม (ผท.1) (นพวรรณ, 2562)

การวิเคราะห์ผล

ผลลัพธ์ของการศึกษาคือ ค่า pH ของของเหลวในกระเพาะหมัก กำหนดให้โคที่มีค่า pH ต่ำกว่า 5.8 เป็นโคเสี่ยงต่อการเกิดภาวะ SARA และ โคที่มีค่า pH ตั้งแต่ 5.8 ขึ้นไป เป็นโคปกติ (Golder and Lean, 2018) ใช้สถิติเชิงพรรณนาอธิบายลักษณะทางประชากรศาสตร์ สภาพแวดล้อม และการจัดการของโคที่ศึกษา แจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่ามัธยฐาน (median) ค่าต่ำสุด (min) ค่าสูงสุด (max) พิสัย (range) และพิสัยควอไทล์ (interquartile range; IQR) ของค่า pH ของของเหลวในกระเพาะหมัก และคุณลักษณะที่ศึกษา

เปรียบเทียบค่ามัธยฐานของคุณลักษณะระหว่างโคทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้สถิติ Mann Whitney U Test และตัดสินความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P\text{-value} < 0.05$ ด้วยโปรแกรม R version 4.1.1 (R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria)

ผลการศึกษา

ฟาร์มโคนมที่ศึกษามีโครีดนมรวม 112 ตัว จำนวนโครีดนมต่อฟาร์ม 12-38 ตัว เฉลี่ย 28 ตัว ทำการศึกษาและเก็บตัวอย่างฟาร์มละ 4 ตัว ยกเว้นฟาร์มที่มีแม่โครีดนมมากที่สุด 38 ตัว เก็บตัวอย่างโค 8 ตัว รวมโคนมที่ศึกษาจำนวน 20 ตัว อายุระหว่าง 4-7 ปี อายุเฉลี่ย 5.64 ปี

ความชุกของโคที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะ SARA ในประชากรโคนมที่ทำการศึกษา

โค 20 ที่ทำการศึกษามีค่า pH ของของเหลวในกระเพาะหมักระหว่าง 5.29-7.49 มีค่ามัธยฐานเท่ากับ 6.32 ซึ่งแบ่งเป็นโคจำนวน 6 ตัว (ร้อยละ 30) มีค่า pH ของเหลวในกระเพาะหมักต่ำกว่า 5.8 จัดเป็นโคที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะ SARA โคในกลุ่มนี้ 1 ตัวมีค่า pH ของเหลวในกระเพาะหมักต่ำสุดถึง 5.29 และโคจำนวน 14 ตัว (ร้อยละ 70) มีค่า pH ของเหลวในกระเพาะหมักเท่ากับหรือมากกว่า 5.8 จัดเป็นโคปกติ พบโคที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะ SARA ถึง 3 ใน 4 ฟาร์ม

Table 1. Descriptive statistics of selected characteristics of rumen fluid, milk quality, physical appearance, reproductive index in dairy cows in Chumphon Province. (n = 20)

Study variables	Median	Min	Max	Range	IQR
Rumen fluid					
Floatation/Sedimentation time (min)	9.50	4.00	15.00	11.00	10.00
Methylene blue time (min)	5.50	4.00	10.00	6.00	3.00
Protozoa score	5.00	2.00	7.00	5.00	1.00
Milk quality					
Milk fat (%)	3.69	1.58	7.75	6.17	1.73
Milk protein (%)	2.95	2.58	3.52	0.94	0.25
Milk lactose (%)	4.36	3.81	5.20	1.39	0.34
Total solid (%)	12.00	10.18	14.60	4.42	1.79
Somatic cell counts (cell/ml)	780000.00	21000.00	3963000.00	3942000.00	899000.00
Milk fat protein ratio	1.25	0.45	3.00	2.56	0.53
Physical Appearance					
Body Condition Score	2.50	2.50	3.50	1.00	0.50
Locomotion score	2.00	1.00	3.00	2.00	1.00
Feaces score	2.00	1.00	3.00	2.00	1.00
Reproductive index					
Day in milk (day)	110.00	41.00	625.00	584.00	175.00
Calving to 1 st service (day)	84.50	41.00	481.00	440.00	153.50
Calving to conceptus (day)	178.00	87.00	708.00	621.00	159.00

คุณลักษณะของของเหลวในกระเพาะหมัก คุณภาพน้ำนมรายตัว ลักษณะทางกายภาพของโค และดัชนีระบบสืบพันธุ์ของประชากรโคนมที่ทำการศึกษา

เวลาของการลอยตัวและตกตะกอนของของเหลวในกระเพาะหมัก ของโคนมที่ทำการศึกษา มีค่าระหว่าง 4.00 ถึง 15.00 โดยมีค่ามัธยฐานที่ 9.50 นาที ค่ามัธยฐานเวลาของการเปลี่ยนสีเมธิลีนบลูที่ 5.50 นาที และค่ามัธยฐานคะแนนโปรโตซัวที่ 5.00

คุณภาพน้ำนมรายตัว มีค่ามัธยฐานดังนี้ ไขมันนม ร้อยละ 3.69 โปรตีนนม ร้อยละ 2.95 น้ำตาลแลคโตส ร้อยละ 4.36 ของแข็งรวม ร้อยละ 12.00 สัดส่วนของไขมันนมต่อโปรตีนนม 1.25 และโซมาติกเซลล์ 780000.00 เซลล์ต่อมิลลิลิตร ทั้งนี้ค่าร้อยละของไขมันนม และจำนวนโซมาติกเซลล์ มีพิสัยกว้าง

ลักษณะทางกายภาพของโค มีค่ามัธยฐานดังนี้ คะแนนร่างกาย 2.50 คะแนนการเดินของโค 2.00 และคะแนนมูลโค 2.00 ส่วนดัชนีระบบสืบพันธุ์มีพิสัยของข้อมูลกว้างดังนี้ จำนวนวันรีดนม 41-625 วัน วันผสมเทียมครั้งแรกหลังคลอด 41-481 วัน และ จำนวนวันหลังคลอดถึงผสมติด 87 วัน 708 วัน (Table 1)

ความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะของเหลวในกระเพาะหมัก คุณภาพน้ำนมรายตัว ลักษณะทางกายภาพของโค และดัชนีระบบสืบพันธุ์ กับความเสี่ยงของการเกิดภาวะ SARA ในประชากรโคนมที่ศึกษา

Table 2. Descriptive statistics and *P*-value from the test for different in selected characteristics of rumen fluid, milk quality, physical appearance, reproductive index in SARA risk and normal dairy cows in Chumphon Province. (n = 20)

Study variables	SARA risk cows (n=6)		Normal cows (n=14)		<i>P</i> -value
	Median	IQR	Median	IQR	
Rumen fluid					
Floatation/Sedimentation time (min)	15.00	0.00	6.00	10.00	0.03*
Methylene blue time (min)	9.00	5.00	5.00	1.00	0.18
Protozoa score	4.50	1.00	5.00	2.00	0.82
Milk quality					
Milk fat (%)	3.65	0.71	3.77	1.97	0.76
Milk protein (%)	2.90	0.11	3.00	0.21	0.36
Milk lactose (%)	4.31	0.15	4.44	0.29	0.36
Total solid (%)	11.73	0.80	12.03	2.49	0.57
Somatic cell counts (cell/ml)	768000.00	899000.00	862000.00	1134500.00	0.99
Milk fat protein ratio	1.26	0.32	1.24	0.61	0.51
Physical Appearance					
Body Condition Score	2.50	0.00	3.00	0.50	0.23
Locomotion score	2.00	1.00	1.50	1.00	0.67
Feces score	1.00	1.00	2.00	1.00	0.12
Reproductive index					
Day in milk (day)	91.00	115.00	148.00	208.00	0.60
Calving to 1 st service (day)	89.00	131.00	84.50	167.00	0.17
Calving to conceptus (day)	192.50	96.00	167.00	165.00	0.84

* Statistically significant difference with *P*-value<0.05 from Mann Whitney U test

พบว่าเฉพาะค่ามัธยฐานเวลาของการลอยตัวและตกตะกอนของของเหลวในกระเพาะหมักของโคกลุ่มเสี่ยงต่อการเกิดภาวะ SARA และโคปกติ (15.00 และ 6.00 นาที) โดยคุณลักษณะของเวลาของการลอยตัวและตกตะกอนของของเหลวในกระเพาะหมักของโคเป็นเพียงตัวแปรเดียวที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($W=16$; $P\text{-value}=0.03$) (Table 2)

วิจารณ์ผลการศึกษา

แม่โคที่ศึกษาเกือบหนึ่งในสามอยู่ในกลุ่มที่เสี่ยงต่อการเกิดภาวะ SARA ในจำนวนนี้มีโคอยู่ในภาวะ SARA ร้อยละ 5 คุณลักษณะองค์ประกอบน้ำนมรายตัวของแม่โคที่ศึกษามีค่าต่ำกว่าระดับมาตรฐานทั้งในระดับชาติและนานาชาติ ดัชนีระบบสืบพันธุ์มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ปกติ และจากการศึกษาบ่งชี้ว่าระยะเวลาของการลอยตัวและตกตะกอนของของเหลวในกระเพาะหมักมีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงของการเกิดภาวะ SARA ส่วนคุณภาพน้ำนมรายตัว ลักษณะทางกายภาพของโค และดัชนีระบบสืบพันธุ์ ไม่มีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงของการเกิดภาวะ SARA

แม่โคในกลุ่มเสี่ยงต่อการเกิดภาวะ SARA 1 ตัว อยู่ในภาวะ SARA ตามนิยามของ Oetzel (2015) คือมีค่า pH ของของเหลวในกระเพาะหมักน้อยกว่า 5.5 มีการรายงานทั้งอุบัติการณ์การและความชุกของการเกิดภาวะ SARA จากหลายประเทศ เช่น ประเทศแคนาดาพบอุบัติการณ์ประมาณร้อยละ 19 และร้อยละ 26 ของโคนมในระยะต้นและระยะกลางของการให้นม (Plazier *et al.*, 2008) การศึกษาหนึ่งในเยอรมนีพบความชุกของภาวะ SARA ในฝูงโคนมถึง 11 ใน 26 ฝูง (Kleen *et al.*, 2013) รายงานจากสหราชอาณาจักรพบความชุกของภาวะ SARA ในโคนมร้อยละ 26.2 (Atkinson, 2014) ในประเทศกรีซพบความชุกของภาวะ SARA ในโคนมรายตัวประมาณร้อยละ 16 และรายฝูงร้อยละ 32 (Kitas *et al.*, 2013) การพบความชุกของภาวะ SARA เพียงร้อยละ 5 ในการศึกษาครั้งนี้ถือว่าอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งอาจเนื่องมาจากแนวทางการเลือกประชากรตัวอย่างที่ต่างกันโดยที่การศึกษาครั้งนี้มุ่งเลือกโคที่มีสุขภาพดี แต่การพบโคเหล่านี้เสี่ยงต่อการเกิดภาวะ SARA จำนวนไม่น้อย จึงเป็นเรื่องสำคัญที่ต้องแนะนำให้เกษตรกรทราบปัญหาและแนวทางการป้องกัน

ในการศึกษานี้ ค่าร้อยละขององค์ประกอบน้ำนมรายตัวของแม่โค ได้แก่ ไขมัน โปรตีน แลคโตส และองค์ประกอบที่เป็นของแข็งในน้ำนม อยู่ในระดับต่ำกว่ามาตรฐาน (มกอช, 2553; Enemark, 2008) นอกจากนี้โคยังมีวันผสมเทียมครั้งแรกหลังคลอด และจำนวนวันหลังคลอดถึงผสมติด ที่ยาวนานเกินกว่าค่าปกติ (นพวรรณ, 2562) ทั้งนี้ เกิดจากปัจจัยที่ส่งผลต่อองค์ประกอบน้ำนม ได้แก่ อาหาร ฤดูกาล พันธุ์ และจำนวนวันรีดนม เป็นต้น (Oetzel, 2007) เช่นเดียวกัน Lee (2004) กล่าวว่า การจัดการและสภาพแวดล้อม เป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่ออัตราการผสมติดในโคนม ซึ่งลักษณะของโคที่พบในการศึกษานี้กำลังส่งผลทางลบโดยตรงในทางเศรษฐกิจต่อการผลิตน้ำนมของเกษตรกร กล่าวคือ จำหน่ายน้ำนมได้ในราคาต่ำเนื่องจากน้ำนมมีคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐาน ผลผลิตน้ำนมหายไปจากโคที่มีปัญหาผสมติดช้า ซึ่งควรให้คำแนะนำเกษตรกรเพื่อจัดการแก้ไขปัญหานี้โดยเร็ว

ลักษณะที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความเสี่ยงในการเกิดภาวะ SARA ในโคนมจากการศึกษานี้มีเพียงระยะเวลาของการลอยตัวและตกตะกอนของของเหลวในกระเพาะหมักเท่านั้น พบว่าโคนมกลุ่มเสี่ยงต่อการเกิดภาวะ SARA มีระยะเวลาของการลอยตัวและตกตะกอนของของเหลวในกระเพาะหมักที่ยาวนานกว่าโคปกติ สอดคล้องกับการศึกษาของ Petrovski (2017) ที่พบว่าโคปกติมีระยะเวลาของการลอยตัวและตกตะกอนอยู่ในช่วง 5–10 นาที ทั้งนี้ โคที่ได้รับอาหารข้นหรือเมล็ดธัญพืชมากเกินไป หรือโคที่เกิดภาวะ SARA จะสูญเสียแบคทีเรียที่จำเป็นต่อการย่อยเยื่อใยที่อยู่ในกระเพาะรูเมนทำให้ไม่สามารถย่อยอาหารหยาบ

ได้ละเอียดมากพอ จึงใช้เวลาในการตกตะกอนยาวนานขึ้น (Peter, 2019) การศึกษาครั้งนี้ชี้ว่าการเปลี่ยนแปลงระยะเวลาของการลอยตัวและตกตะกอนของเหลวในกระเพาะหมักเกิดขึ้นก่อนการเกิดภาวะ SARA อีกด้วย

มีคุณลักษณะบางประการ ได้แก่ เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลงสีของเมธิลีนบลูเมื่อทดสอบของเหลวในกระเพาะหมัก คะแนนมูลโค และวันผสมเทียมครั้งแรกหลังคลอด ซึ่งมีความแตกต่างในระหว่างโคกลุ่มเสี่ยงในการเกิดภาวะ SARA กับโคปกติแต่ความแตกต่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าไม่มีความแตกต่างจริงเนื่องจากโคที่ศึกษาเป็นโคกลุ่มเสี่ยงเท่านั้นยังไม่เกิดภาวะ SARA หรือความแตกต่างอาจมีอยู่จริงแต่การศึกษามีปริมาณตัวอย่างน้อยเกินไปจึงเป็นข้อจำกัดในการทดสอบ จากรายงานของ Enemark (2008) และพิพัฒน์ และคณะ (2555) กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงสีของเมธิลีนบลูเมื่อทำการทดสอบของเหลวในกระเพาะหมักจากโคที่เกิดภาวะ SARA ที่ต้องใช้เวลาานมากกว่า 6 นาที สอดคล้องกับการศึกษาของ Petrovski (2017) ที่พบว่าการฟอกสีของเมธิลีนบลูใช้ระยะเวลานานขึ้นในภาวะที่กระเพาะรูเมนมีสภาพความเป็นกรดสูงขึ้น ในส่วนของลักษณะมูลโคนั้น Abdela (2016) รายงานว่ามูลโคในกลุ่มที่มีภาวะ SARA อาจมีลักษณะเหลว ซึ่งเกิดจากขบวนการย่อยที่ผิดปกติในกระเพาะรูเมน หรืออาจพบมูลโคลักษณะเหลวปนหมาก เนื่องจากขบวนการหมักที่ผิดปกติทำให้เยื่อผิวบริเวณต่อทางเดินอาหารส่วนหลังเกิดความเสียหายหลุดลอก ซึ่งการศึกษาของ Plaizier *et al.* (2008) สนับสนุนว่าคะแนนมูลโคมีความสัมพันธ์กับสภาพความเป็นกรดในกระเพาะรูเมน เช่นเดียวกับผลการศึกษาของ Enemark (2008) และ Colman *et al.* (2010) อย่างไรก็ตามการศึกษาโดย Tajik and Nazifi (2011) ไม่พบความแตกต่างของคะแนนมูลโค ระหว่างโคที่เกิดภาวะ SARA และโคปกติ นอกจากนี้ ยังไม่มีการศึกษาใดที่บ่งชี้ว่าจำนวนวันผสมเทียมครั้งแรกหลังคลอดสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อภาวะ SARA

สรุป

การศึกษานี้พบความสัมพันธ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างเวลาของการลอยตัวและตกตะกอนของของเหลวในกระเพาะหมักกับความเสี่ยงในการเกิดภาวะ SARA ในโคนม ไม่พบความสัมพันธ์ของคุณลักษณะด้านองค์ประกอบน้ำนม ลักษณะทางกายภาพของโค และดัชนีระบบสืบพันธุ์ กับความเสี่ยงในการเกิดภาวะ SARA ในโคนม อันเป็นสิ่งที่เกษตรกรสามารถใช้ในการติดตามและตรวจจับโคนมที่มีความเสี่ยงในการเกิดภาวะ SARA ได้ด้วยตัวเอง ซึ่งอาจเกิดจากข้อจำกัดของการศึกษาซึ่งมีจำนวนตัวอย่างน้อย หรืออาจเป็นเพราะไม่มีความผิดปกติของคุณลักษณะเหล่านี้ในโคกลุ่มเสี่ยงจริง การศึกษาครั้งต่อไปควรมีจำนวนตัวอย่างที่มากขึ้น นอกจากนี้ การพบความชุกของโคนมที่มีความเสี่ยงในการเกิดภาวะ SARA ถึงเกือบหนึ่งในสามของโคนมที่ศึกษา โคส่วนใหญ่ให้น้ำนมคุณภาพต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน มีการผสมติดช้ากว่าปกติ แสดงให้เห็นถึงการมีปัญหาในการผลิตน้ำนม และความจำเป็นที่ต้องชี้แนะเกษตรกรให้ตระหนักและทราบแนวทางการป้องกันแก้ไขเพื่อลดความสูญเสียโดยเร็ว

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับความอนุเคราะห์จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร ให้ใช้ห้องปฏิบัติการเพื่อทดสอบของเหลวในกระเพาะหมัก เจ้าหน้าที่ของโรงนมกรมหลวงชุมพร ช่วยตรวจคุณภาพน้ำนมของแม่โครายตัว ความร่วมมือจากเกษตรกรเจ้าของฟาร์มโคนมทั้ง 4 ราย การสนับสนุนอุปกรณ์วิทยาศาสตร์จากสำนักงานปศุสัตว์เขต 8 นักวิชาการศุนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคใต้ตอนบน (นครศรีธรรมราช) และคณาจารย์สาขาวิชาสัตวแพทย์สาธารณสุข คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร ที่ได้ให้คำแนะนำ ตรวจสอบและแก้ไข จนผลงานสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ภาคผนวก 1

The table details of the dairy herds data and the mean of the different in selected characteristics of the variables studied in associations to SARA of all study cows by farm, in Chumphon Province.

Variable data studied	Farms			
	A	B	C	D
Dairy herds data				
Number of cows on the farms studied	12	28	34	38
Number of cows at risk SARA/Cows studied	1/4	1/4	0/4	4*/8
Concentrate and roughage ratio	41:59	60:40	52:48**	41:59
Dry matter intake assessment	enough	none	enough	none
Period of concentrate & roughage (morning) (min.)	0	0	0	150
Period of concentrate & roughage (evening) (min.)	0	0	0	150
Period of morning & evening meal (hrs.)	8.50	7.50	9	9
Cow comfort	4	4	3	3
Ammonia smell	0	0	0	3
Farm milk fat / protein ratio	1.38	1.38	1.42	1.11
Farm SCC (*1000) (cell/ml)	417	364	515	940
Individual cow data (n = 20)				
Rumen fluid				
Rumen pH	6.14	6.63	6.67	5.97
Floatation/sedimentation (min)	8.00	7.55	6.00	14.25
Methylene blue (min)	6.00	5.80	5.75	7.25
Protozoa score	4.50	5.00	4.10	4.60
Milk quality				
Milk fat (%)	4.16	4.14	4.27	3.20
Milk protein (%)	3.01	2.99	3.00	2.88
Milk lactose (%)	4.75	4.84	4.73	4.45
Milk fat / protein ratio	1.21	1.63	1.59	1.06
Total solid (%)	11.89	12.54	12.76	10.87
SCC (*1000) (cell/ml)	1,334	660	347	1,297
Physical Appearance				
Body Condition Score	2.60	3.10	2.90	2.60
Locomotion score	1.00	1.50	1.80	1.90
Feces score	2.00	2.00	1.00	1.60
Reproductive index				
Day in milk (day)	107.50	362.30	82.30	173.50
Calving to 1 st service (day)	101.30	279.00	53.30	149.30
Calving to conceptus (day)	155.50	459.80	107.30	223.40

* Contains 1 dairy cow with a rumen fluid pH < 5.2. ** TMR feeding.

ภาคผนวก 2

The table details of the different data in selected characteristics of the variables studied in associations to SARA of all study cows by cow (n = 20), in Chumphon Province.

Individual cow data	Normal cows (n=14)														SARA risk cows (n=6)					
Farm / Cow	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	D4	A4	B4	D5	D6	D7	D8
Rumen fluid																				
Rumen pH	6.83	6.10	5.87	7.04	6.8	6.89	7.49	6.41	6.43	6.34	6.32	6.31	5.81	6.90	5.76	5.74	5.77	5.68	5.64	5.29
Floataion/sedimentation (min)	15	4	6	5	6	5	4	5	5	10	15	15	15	9	7	15	15	15	15	15
Methylene blue (min)	8	5	6	5	5	5	5	6	6	6	5	4	10	5	5	8	4	10	10	10
Protozoa score	3	5	5	5	5	5	5	5	4	2	7	6	3	3	5	5	5	4	4	4
Milk quality																				
Milk fat (%)	3.28	3.84	4.08	1.58	7.75	culling	3.77	4.6	6.18	4.36	2.42	2.6	2.42	2.63	3.61	4.24	3.69	4.7	2.78	3.53
Milk protein (%)	3.29	3.11	3.02	3.52	2.58	culling	3.00	3.00	2.83	3.12	2.92	2.92	2.92	2.89	2.85	2.95	2.96	2.80	2.86	3.15
Milk lactose (%)	4.85	4.62	4.47	5.20	3.81	culling	4.44	4.44	4.17	4.60	4.33	4.33	4.33	4.31	4.23	4.36	4.38	4.14	4.26	4.65
Milk fat / protein ratio	0.99	1.24	1.35	0.50	3.01	culling	1.26	1.53	2.18	1.39	0.83	0.89	0.829	0.91	1.27	1.44	1.25	1.68	0.97	1.12
Total solid (%)	12.03	12.15	12.12	10.96	14.6	culling	11.72	13.02	13.62	12.66	10.18	10.36	10.18	10.34	11.27	12.07	11.56	12.13	10.29	11.9
SCC (*1000) (cell/ml)	452	396	635	1074	862	culling	121	21	1128	118	1714	710	1714	890	286	45	756	1185	780	2631
Physical Appearance																				
Body Condition Score	2.5	3	2.5	2.5	3.5	3	3	3	2.5	3	3	3	2.5	2.5	2.5	3.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Locomotion score	1	1	1	3	1	1	2	2	2	1	2	1	2	2	1	1	2	2	2	2
Feces score	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	3	2	2	1	1	1	1
Reproductive index																				
Day in milk (day)	57	69	224	188	625	445	51	178	47	53	452	265	82	118	80	191	41	102	76	252
Calving to 1 st .service (day)	57	64	224	87	481	357	51	62	47	53	351	213	82	118	60	191	41	102	76	211
Calving to conceptus (day)	87	112	267	234	708	543	102	134	95	98	452	265	154	180	156	354	99	209	176	252

เอกสารอ้างอิง

- เกียรติศักดิ์ ตันเจริญ เกรียงศักดิ์ ไพโรหิรัญกิจ และ ศุภชาติ ปานเนียม, 2542. การศึกษาเปรียบเทียบการเก็บตัวอย่าง จากกระเพาะรูเมน ด้วยวิธี Rumenocentesis เพื่อการวินิจฉัยภาวะความเป็นกรดในกระเพาะรูเมน (ruminal acidosis). การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 37. สาขาสัตวแพทยศาสตร์. หน้า 368-374.
- นพวรรณ บัวมีรูป. 2562. คู่มือหลักการจัดการสุขภาพและผลผลิตในฟาร์มโคนม. วันที่สืบค้น 24 กรกฎาคม 2564. จาก:
<http://dcontrol.dld.go.th/webnew/images/stories/news/executive/hhufonmaiya.pdf>
- พิพัฒน์ อรุณวิภาส ชีระ รักความสุข อติศร ยะวงศา และ นิอร รัตนภพ. 2555. คู่มือปฏิบัติการอายุรศาสตร์ และศัลยศาสตร์สัตว์ใหญ่. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์เอ็ม พรินต์ คอร์ปอเรชั่น. กรุงเทพฯ.
- มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 6003-2553 น้านมโคดิบ. 2553. สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 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.
- Atkinson, O. 2017. Rumenocentesis: a useful technique for diagnosis and monitoring of rumen health in cattle. Available online:
<https://www.magonlinelibrary.com/toc/live/22/5> (Search date 14th September 2019)
- Atkinson, O. 2014. Prevalence of subacute ruminal acidosis (SARA) on UK dairy farms. *Cattle Practice*. 22: 1-9.
- Colman, E., W. B. Fokkink, M. Craninx, J. R. Newbold, B. De Baets and V. Fievez. 2010. Effect of induction of subacute ruminal acidosis on milk fat profile and rumen parameter. *J Vet dairy Sci*. 93(10): 4759-73. 10.3168/jds.2010-3158.
- Enemark, 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 (search date 18th October 2017)
- Kitas, G.C., Valergaks, G.E., Karatzias, H. and Panousis, N. 2013. Subacute ruminal acidosis: prevalence and risks factors in Greek dairy herd. *Iranian Journal of Veterinary Research*. 14(3): 183-189.
- Kleen, J. L., Upgang, L. and Rehage, J. 2013. Prevalence and consequences of subacute ruminal acidosis in German dairy herds. *Acta Vet Scand.*, 55, 48.
<https://doi.org/10.1186/1751-0147-55-48>.

- Macmillan, K., X. Gao, and M. Oba. 2017. Increase feeding frequency increased milk fat yield and may reduce the severity of SARA in higher-risk cows. *J. Dairy Sci.* 100: 1045–1054.
- Lee, K. 2004. AI bulls ranked by conception rates. *Michigan Dairy Review* p. 1-3.
- Oetzel, 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.
- Oetzel, G. R. 2015. Clinical aspects of ruminal acidosis in dairy cattle. Available online: <file:///C:/Users/Admin/Downloads/5359-Article%20Text-7041-1-10-20200318.pdf>. (Search date 18th October 2017)
- Peter, D. C. 2019. Simple indigestion in ruminants. Available online: <https://www.msdevetmanual.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..
- 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 reduce appetite in early lactation: Clinical examination, blood and rumen fluid analyses. *Acta vet. Scan.* 42:219-228.
- Tajik, J. and S. Nazifi. 2011. Diagnosis of subacute ruminal acidosis: A Review. *Asian Journal of Animal Sciences.* 5: 80-90.