# ท้องอืดในสัตว์เคี้ยวเอื้อง

**โดย สมศักดิ์ บวรสิน สพ.บ.; M.Sc. in Ruminant Physiology (Man.)**

**ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น**

เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่า วัวเป็นสัตว์ที่มีกระเพาะอาหารถึงสี่ส่วน เช่นเดียวกับสัตว์เคี้ยวเอื้องชนิดอื่น ๆ กระเพาะทั้งสี่ส่วนของสัตว์เคี้ยวเอื้อง ได้แก่ rumen[1], reticulum[2], omasum[3] และ abomasum กระเพาะส่วนสุดท้าย คือ Abomasum มีลักษณะทางกายวิภาคและจุลกายวิภาค (Anatomy and Histology) ตลอดถึงทางสรีรวิทยา (Physiology) เช่นเดียวกับกระเพาะอาหารของสัตว์กระเพาะเดียว (Monogastric) กระเพาะสามส่วนแรกทำหน้าที่ต่าง ๆ กัน โดยส่วน rumen และ Reticulum มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการเคี้ยวเอื้อง (Rumination) การเรอ (Eructation) และที่สำคัญยิ่ง คือเป็นที่สำหรับเกิดการหมัก (Fermentation) ของอาหารหรือหญ้าที่สัตว์กินเข้าไป การหมักนี้เกิดจากการทำงานของจุลชีพ (Microorganisms) สำหรับกระเพาะส่วนที่สาม คือ Omasum ทำหน้าที่เกี่ยวกับการดูดซึมของน้ำ (Absorption of water)

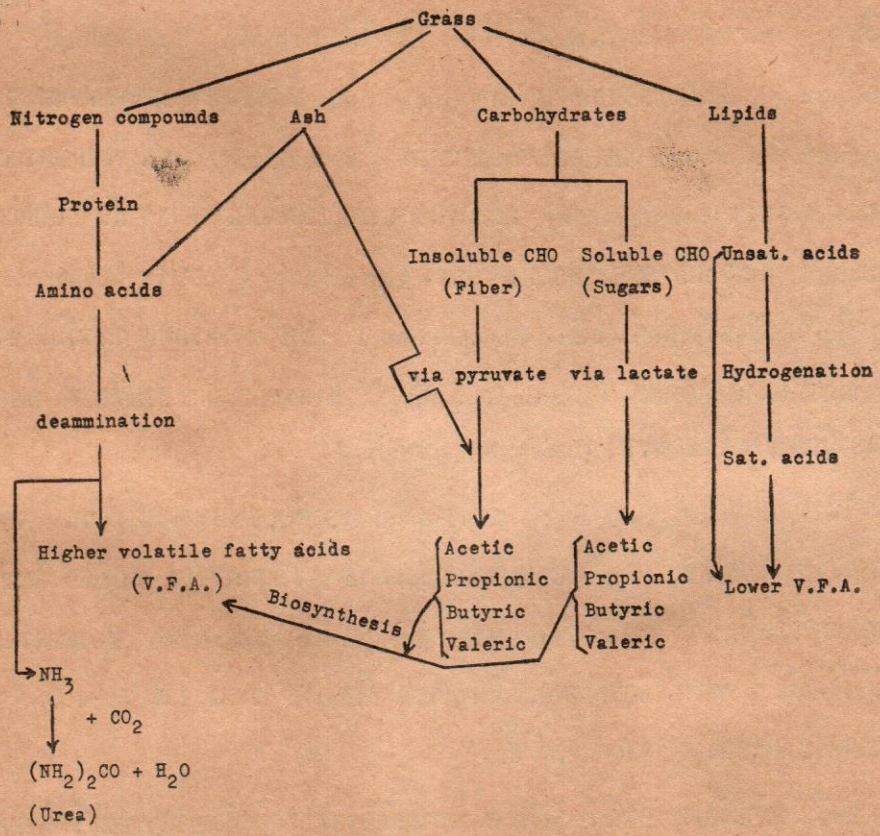
ใน Rumen และ Reticulum มีจุลชีพมากมายอาศัยอยู่นับจำนวนไม่ถ้วน จุลชีพเหล่านี้ได้แก่ แบคทีเรีย โปรโตซัว และในบางครั้งก็พบยีสต์ด้วย สภาพภายใน Rumen ไม่มีออกซิเจน ดังนั้นจุลชีพเหล่านี้จึงเป็นพวก Anaerobes หรือ Facultative Anaerobes สภาพความเป็นกรดที่พอเหมาะกับชีวิตเล็ก ๆ เหล่านี้ได้อาศัยอยู่และมีกิจกรรม คือ pH ระหว่าง 5. 5.—7.0 (Hungate, 1966) และอุณหภูมิระหว่าง 38.0—40.5° ซ.

จุลชีพเหล่านี้มีประโยชน์กับสัตว์มาก เพราะมันจะย่อยหญ้าหรืออาหารที่สัตว์หรือวัวกินเข้าไปโดยวิธีการหมัก (Fermentation) ไม่ว่าจะหมักก่อนหรือหลังจากการเคี้ยวเอื้อง ผลิตผลที่เกิดจากการหมักนั้น มีประโยชน์กับสัตว์ซึ่งเป็นบ้านให้มันอาศัยอยู่ ถ้าเป็นอาหารหรือสารที่มีโมเลกุลเล็ก ก็สามารถถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดได้ทันที ถ้าผลิตผลนั้นยังมีขนาดโมเลกุลโตเกินไป ก็จะถูกส่งต่อไปยังกระเพาะส่วนถัดไป จนถึง Abomasum เพื่อย่อยโดยน้ำย่อยต่อไป ในขณะเดียวกันจุลชีพเหล่านี้ ก็จะใช้ผลิตผลเหล่านั้นเป็นอาหารของมันด้วย ฉะนั้นปัจจัยหรือการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ไม่ว่าจะเป็นสภาพ

---

1. ภาษาชาวบ้านเรียกว่า ผ้าขี้ริ้ว
2. ภาษาชาวบ้านเรียกว่า ดอกจอก
3. ภาษาชาวบ้านเรียกว่า สามสิบกลีบ

แวดล้อมภายนอกตัวสัตว์ หรือการเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยาของสัตว์เอง ตลอดจนปริมาณหรือชนิดของอาหารย่อมมีผลกระทบกระเทือนต่อกิจกรรม (Activity) ของจุลชีพ และจำนวนของจุลชีพเหล่านั้น




ผลิตผลที่เกิดจากการหมัก หรือนัยหนึ่งการย่อยนั้น เกิดขึ้นได้โดยทั้งโปรตีน คาร์โบไฮเดรท และไขมัน จะถูกเปลี่ยนไปเป็นกรดไขมัน (Volatile Fatty Acide) ดังรูปข้างล่างนี้

Volatile Fatty Acids เป็นผลิตผลที่สำคัญที่เกิดจาก Fermentation ของจุลชีพใน Rumen V.F.A. เหล่านี้ได้แก่ กรด Acetic, propionic, butyric และ Valeric ในบรรดา V.F.A. ทั้งหมด กรด Acetic ผลิตออกมามากที่สุด นอกจาก V.F.A. แล้ว สารอื่น ๆ ที่เกิดจาก Fermentation คือ แก๊ส $CO_2$, $CH_4$, $H_2$, $H_2S$, $O_2$, $N_2$ และแอลกอฮอล์ เป็นต้น

สิ่งที่สำคัญที่ทั้งวัวและจุลชีพได้รับจาก V.F.A. คือพลังงาน ดังสมการ

$$CH_3\,COCOOH + H_2O \xrightarrow{\text{decarboxylation}} CH_3\,COOH + CO_2 + H_2O$$

(Pyruvic acid) (Acetic acid)

นอกจากนี้กรดอาซิติค ยังเกิดได้จาก Triose ได้อีกด้วย คือ

$$1\ \text{hexose} + 2H_2O \longrightarrow 2\,CH_3\,COOH + 2\,CO_2 + 4H_2$$

คาร์บอนไดออกไซด์กับไฮโดรเจนที่เกิดขึ้น ยังอาจจะรวมกันได้อีก เกิดปฏิกริยาต่อไปเป็นแก๊สมีเธนกับน้ำ คือ

$$CO_2 + 4\,H_2 \longrightarrow CH_4 + 2\,H_2O$$

ดังนั้นจาก Hexose 1 โมเลกุล จะได้เป็นกรดอาซิติค 2 โมเลกุล คาร์บอนไดออกไซด์ และมีเธนอย่างละ 1 โมเลกุล

กรด Propionic เกิดจากปฏิกริยาระหว่าง Hexose กับ $H_2$ ดังสมการ

$$1\ \text{hexose} + 2\,H_2 \longrightarrow 2\,CH_3CH_2COOH + 2\,H_2O$$

กรด Butyric เกิดจากการรวมตัว (Condensation) ของกรด Actic 2 โมเลกุล เกิดเป็น Acetoacetic acid ซึ่งจะเปลี่ยนไปเป็นกรด Butyric ต่อไป คือ

$$2\,CH_3\,COOH \longrightarrow CH_3\,CO\,CH_2\,COOH + H_2O$$

(Acetoacetic acid)

$$CH_3\,COCH_2\,COOH + 4H \longrightarrow CH_3\,CH_2\,CH_2\,COOH + H_2O$$

(Butyric acid)

จากสมการข้างบนนี้ทั้งหมด พอจะสรุปได้ว่า ถ้ามี Hexose เกิดขึ้น 58 โมเลกุลนั้น จะได้พลังงานเท่าใด และได้กรดไขมัน และสารอื่น ๆ ได้กี่โมเลกุล และเป็นพลังงานเท่าใด ดังสมการ คือ

$$58\ \text{hexose} \longrightarrow 69\ \text{Acetic} + 22\ \text{Propionic} + 16\ \text{Butyric} + 60\,\tfrac{1}{2}\,CO_2 + 33\,\tfrac{1}{2}\,CH_4 + 27\,H_2O$$

(38,976 KCal) (13, 0000KCal) (8,070 KCal) (8,340 KCal) (7,030 KCal)

แก๊สต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจาก Fermentation ย่อมจะถูกดูดซึมเข้าเส้นเลือดที่มาเลี้ยงผนัง Rumen และอีกส่วนหนึ่งจะถ่ายเทออกจากร่างกายโดยการเรอออก (Eructation) ตราบใดที่การเกิดของแก๊สยังคงเป็นสัดส่วนที่สัตว์สามารถระบายออกได้โดยการเรอและถูกดูดซึมเข้าทางเส้นเลือด สัตว์ก็ยังคงเป็นปกติ แต่ถ้ามีสิ่งใดมาขัดขวางการเรอ ประกอบกับจุลชีพใน Rumen ทำงาน (Ferment) มากเกินความต้องการ ผลที่เกิดขึ้นก็คือ ท้องอืด (Bloat หรือ Tympany)

อันที่จริง Bloat ไม่ได้เกิดจากการที่มีแก๊สมากเกินไปแต่เพียงอย่างเดียวเท่านั้น และดูเหมือนว่าเท่าที่พบมา ส่วนมากก็ไม่ใช่ bloat ที่เกิดจากการเกิดของแก๊สมากจนเกินไปด้วย แต่จำเป็นที่จะต้องกล่าวถึงบทบาทอันสำคัญของจุลชีพใน Rumen และ Reticulum เพราะการเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยาของสัตว์ย่อมเกี่ยวข้องและสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับชีวิตเล็ก ๆ ที่อาศัยอยู่ในทางเดินอาหารของสัตว์เคี้ยวเอื้อง

แม้ว่า Bloat จะไม่ทำให้สัตว์ตายมากก็ตาม ซึ่งตามสถิติแล้ว อัตราการตาย (Mortality rate) ของวัวที่เป็น bloat มีเพียง 0.5 เปอร์เซ็นเท่านั้น แต่เมื่อสัตว์เป็นขึ้นมาแล้ว ย่อมมีผลกระทบกระเทือนต่อรายจ่ายในการรักษาและเวลาของกสิกรเป็นธรรมดา

คำว่า Bloat หมายถึงผลที่เกิดมาจากการที่ร่างกายสัตว์ไม่สามารถระบายแก๊สที่เกิดจากการหมัก (Fermentation) ออกจากกระเพาะ Rumen ได้รวดเร็วเท่ากับที่แก๊สมันถูกสร้างขึ้นมาจนทำให้ผนัง Rumen และ Reticulum โดยเฉพาะด้านซ้าย ยืดตัวออกมากเกินไป (Overdistension)

ท้องอืด หรือ Bloat นี้ มีรายงานพบครั้งแรกตั้งแต่ประมาณกว่า 2,000 ปีมาแล้ว

## ชนิดของ Bloat

การแบ่งแยกชนิดของ Bloat แบ่งได้ 2 วิธี คือแบ่งออกตามความรุนแรงที่เกิดขึ้น เช่น Chronic, subacute และ acute และแบ่งตามลักษณะอาการและชนิดที่เกิดขึ้น ซึ่งได้แก่ Free-gas bloat และ Frothy bloat (Legume bloat) การแบ่งวิธีหลังนี้มีผู้นิยมมากกว่าวิธีแรก และจะขอกล่าวการแบ่งตามวิธีหลัง

**Free-gas Bloat** หมายถึงท้องอืดชนิดที่มีแก๊สเกิดขึ้นมากอันเนื่องมาจาก Fermentation ของจุลชีพใน Rumen และแก๊สนี้จะลอยขึ้นมาอยู่เหนือระดับอาหารใน Rumen และอยู่บริเวณ Dorsal sac ของ Rumen โดยที่แก๊สเหล่านี้ไม่สามารถระบายออกได้ทันกับปริมาณที่เกิดขึ้น

**Frothy หรือ Legume Bloat** ท้องอืดชนิดนี้มีแก๊สเกิดขึ้นจากการทำงานของจุลชีพจริง แต่แก๊สไม่ลอยขึ้นไปอยู่บริเวณ Dorsal sac แต่จะลอยและรวมตัวเป็นฟองอยู่รอบ ๆ Solid Matrix ของอาหารใน Rumen นั่นเอง ท้องอืดชนิดนี้ หากจะเปรียบก็คงจะเปรียบได้กับขนมปังพองน้ำนั่นเอง

## สาเหตุของ Bloat

สาเหตุของ Bloat มีมากมาย ได้แก่กรรมพันธุ์ กินอาหารหรือน้ำมากเกินไป สภาพภายใน Rumen เป็นกรดหรือด่างมากเกินไป กระเพาะ Rumen มีบาดเจ็บ เส้นประสาทที่มาเลี้ยง Rumen ถูกทำลาย มีสารมีพิษเป็นต้น สาเหตุเหล่านี้ สามารถจำแนกออกได้เป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

**1. สาเหตุจากอาการ (Dietary factors)** หญ้าอ่อนที่มีสีเขียวสด อุ้มน้ำ (succulent) หรืออาหารที่มีโปรตีนสูง ถ้าสัตว์กินปริมาณมากเกินไปย่อมทำให้เกิด bloat ได้

ปัจจัยที่เพิ่มความรุนแรงของ bloat ก็มี ได้แก่ การใส่ปุ๋ยยูเรียในแปลงหญ้า ให้อาหารที่มีปริมาณน้ำตาล Ca, Mg และ N สูง แต่ P ต่ำ หรือ Ca สูง P ต่ำ เป็นต้น

**2. สาเหตุจากตัวสัตว์ (Animal factors)** สาเหตุนี้หมายรวมถึงทั้งเกิดจากความผิดปกติ หรือจากการไม่สามารถควบคุมการเปลี่ยนแปลงทางสรีรปกติ (normal function) ของตัวสัตว์ โดยเฉพาะ rumen รวมถึงเกิดมีสิ่งซึ่งทำให้ rumen ได้รับบาดเจ็บ และรวมถึงกิจกรรมของจุลชีพใน rumen ด้วย นอกจากนี้ยังมีสาเหตุอื่น ๆ อีก เช่น เส้นประสาท Cranial เส้นที่ 10 (vagi) ถูกทำลาย มีไส้เลื่อน (diaphragmatic hernia) มีเนื้องอกชนิด carcinoma, papilloma ที่ oesophageal groove และ reticulum ซึ่งเหล่านี้ล้วนขัดขวางการเรอ (eructation)

## อาการ

อาการที่ตรวจพบเห็นได้ชัด คือสังเกตดูที่สวาบข้างซ้าย ซึ่งเป็นส่วนที่ส่วนใหญ่ของ rumen ตั้งอยู่ จะขยายยืดตัวออก เมื่อเคาะจะได้ยินคล้ายเสียงกลอง (tympany) สัตว์จะลุกและนอนสลับกันบ่อย ๆ ถ้าเป็นมาก ๆ จะเตะท้องเพื่อบรรเทาอาการเสียด บางครั้งถึงกับนอนกลิ้ง หายใจขัดเหมือนเจ็บหน้าอก (dyspnea) และมักหายใจทางปาก ซึ่งแสดงอาการโดยลิ้นยื่นออกมา ในระยะที่เป็นใหม่ๆ การเคลื่อนไหวของ rumen (rumen motility) อาจจะสูง พอถึงจุดที่สูงสุดแล้วจะหยุดไปเลย ถ้าเป็นมากวัวอาจจะสลบ (collapse) และตายได้

## การเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีระเมื่อวัวมีท้องอืด (Physiological changes occurring during bloat)

เอกลักษณ์อย่างหนึ่งของวัว bloat คือความดันใน rumen จะสูงขึ้น เข้าใจว่าความดันที่สูงขึ้นนี้ เนื่องมาจากแก๊สที่ผลิตออกมากเกินไป จากการใช้เครื่องวัดความดันที่ rumen (tympanometers หรือ telemetering อย่างใดอย่างหนึ่ง, Hungate, 1966) ในวัวที่เริ่มเป็น bloat วัดความดันได้ 63 ม.ม. ปรอท อย่างไรก็ดี ความดันที่สูงขึ้นนี้จะเป็นอันตรายกับสัตว์เพียงใดหรือไม่นั้น ย่อมขึ้นอยู่กับชนิดของแก๊สและชนิดของสัตว์ด้วย คาร์บอนไดออกไซด์เป็นแก๊สที่ผลิตออกมามากกว่าแก๊ส

ชนิดอื่น ๆ ใน rumen ดังนั้นจากการทดลองพบว่า คาร์บอนไดออกไซด์เพียง 60 มม. ปรอท สามารถทำให้แกะตายได้ แม้ว่าความดันขนาดนี้จะไม่สูงพอที่จะไปขัดขวาง ความดันในเส้นเลือดแดง (ความดัน systolic ในเส้นเลือดแดงสูงกว่า 100 มม. ปรอท) แต่ก็สูงพอที่จะขัดขวางไม่ให้เลือดดำไหลกลับเข้าสู่หัวใจได้ สำหรับอ๊อกซิเจนนั้น เคยมีผู้ทดลอง (Church 1970) พบว่าความดันขนาด 100 มม. ปรอท แกะก็สามารถทนได้

จากการสังเกตพบว่า ความดันใน rumen ที่สูงขึ้น คาร์บอนไดออกไซด์จะถูกดูดซึมเข้ากระแสเลือดมากขึ้น และในขณะเดียวกันคาร์บอนไดออกไซด์เหล่านี้จะไปจำกัด (restrict) การไหลกลับของเลือดดำที่จะผ่านไปยัง vena cava จึงทำให้สัตว์ตายเพราะเลือดหมุนเวียนไม่พอ (suffocation)

เพื่อที่จะให้เกิดความกระจ่างแจ้ง ในการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับสรีระของสัตว์ในระหว่างมี bloat จะต้องกล่าวแยกตามชนิดของ bloat ที่สัตว์เป็น คือ

**Free—gas bloat** ในวัวแคระพันธุ์เฮอร์ฟอร์ด มี bloat เกิดขึ้นบ่อย ๆ ทั้ง ๆ ที่วัวพันธุ์นี้กินอาหารได้น้อย จึงเป็นที่น่าสังเกตว่า วัวแคระนี้มีความผิดปกติเกี่ยวกับโครงสร้าง (กายวิภาค) และสรีระ ซึ่งจะทำให้เกิดการขัดขวางการเรอบ่อย ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งตรงส่วนต่อ (cardia) ระหว่างหลอดอาหารกับกระเพาะ rumen แคบมาก แม้ว่าจำนวนโปรโตซัวชนิด holotrichs ในตัวที่เป็น bloat ไม่มี หรือลดจำนวนลงมากมาย แต่อัตราการหมัก (fermentation) สูงกว่าตัวที่ไม่ได้เป็น bloat และวัวขนาดปกติถึง 26 เปอร์เซ็นต์

ปัจจัยอะไรก็ตามที่มาขัดขวางการเรอของแก๊สซึ่งเกิดขึ้นใน rumen ย่อมเป็นทั้งสาเหตุนำและสาเหตุโดยตรงให้เกิด bloat ปัจจัยเหล่านี้ได้แก่ บาดแผล หรือสิ่งที่มาอุดตันหลอดอาหาร ประสาท vagi ที่ถูกทำลาย สภาพที่เป็นด่างมากเกินไป ก็ทำให้ rumen เป็นอัมพาต (paralysis) สภาพเป็นกรดใน rumen ที่สูงกว่าปกติ จะทำให้ rumen ลด motility ลง นอกจากปัจจัยดังกล่าวแล้ว ยังมี reflex จากทางเดินอาหารส่วนท้าย ๆ เช่น การยืดตัวของ abomasum, duodenum, ileum และ cecum จะระงับการไหลของอาหารจาก rumen—reticulum และ omasum ซึ่งจะลด motility ของ rumen ในที่สุด ยาบางอย่างเช่น adrenalin, atropine และ toxins, ตลอดจน potassium cyanide ก็ลดการทำงานของ rumen สัตว์ที่เป็น milk fever อย่างเฉียบพลัน ก็อาจจะตายเพราะ bloat ก็ได้

**Frothy bloat** ดังได้กล่าวแล้ว bloat ชนิดนี้จะไม่มีแก๊สลอยขึ้นมาอยู่เหนืออาหาร (digesta หรือ solid matrix) หรืออยู่บริเวณ dorsal sac ของ rumen เลย แต่แก๊สที่เกิดขึ้นจะรวมตัวอยู่

กับชั้นส่วนของอาหารใน rumen นั่นเอง ทำให้มวล (mass) ของก้อนอาหารในนั้นขยายโตขึ้น ในขณะเดียวกันความหนืด (viscosity) ของสิ่งต่าง ๆ ก็สูงขึ้น เป็นการเพิ่มความตึงผิว (surface tension) ของของเหลวใน rumen ความตึงของผิวสารที่สูงขึ้นนี้ เนื่องมาจากส่วนประกอบของพืชเช่น โปรทีน เพคติน (pectin) เฮมิเซลลูโลส pH และจำนวนจุลชีพ

โปรทีนที่มากเกินไป ทำให้กิจกรรมของจุลชีพใน rumen เพิ่มมากขึ้น โอกาสที่แก๊ส และ $NH_3$ ที่จะถูกสร้างขึ้นมาก็มีมากขึ้น $NH_3$ ที่เกิดขึ้นจะถูกดูดซึมเข้า portal vein เพื่อรวมตัวกับ $CO_2$ เป็น urea ดังสมการ

$$2\,NH_3 + CO_2 \longrightarrow (NH_2)_2\,CO + H_2O$$

แต่ในภาวะที่ $NH_3$ เกิดขึ้นมาก $NH_3$ ถูกดูดซึมไม่ทัน จึงทำให้เกิดเป็นพิษแก่วัว และขัดขวางการเรอ

เพคตินในพืชนั้น คือ pectin methylesterose (PME) ซึ่งสามารถเปลี่ยนไปเป็น pectic และกรด polygalacturonic สารทั้งสองอย่างนี้มีลักษณะคล้ายวุ้น (gelling properties)

pH ใน rumen นั้นเปลี่ยนแปรได้มาก ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของอาหารที่สัตว์กิน และชนิดของสัตว์ด้วย pH เฉลี่ยโดยทั่วไปในวัวประมาณ 6.8 ซึ่งเป็น pH ที่เหมาะกับการทำงานของจุลชีพมากที่สุด pH ที่เปลี่ยนแปลงไปในทางเป็นกรด อาจจะเหมาะสำหรับการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย และทำให้แบคทีเรียสร้างเกราะหุ้มตัว (encapsulated) ซึ่งจะเป็นการสร้างเมือก (slime) และเหมาะสำหรับการเจริญเติบโตของแบคทีเรียชนิดที่ทำลายน้ำย่อยในน้ำลาย (salivary mucin) อย่างไรก็ดี pH ต่ำ ก็ไม่แน่เสมอไปว่าจะทำให้เกิด bloat

จำนวนของจุลชีพถ้ามีมากเกินไป โอกาสที่ polysaccharides สูงกว่าปกติก็มีมากขึ้น ซึ่งอาจจะจัดเป็นสาเหตุนำก็ได้ เพราะอาหารถูก ferment ได้อย่างสมบูรณ์ จนทำให้วัวเรอแก๊สออกมาไม่ทัน

พืชตระกูลถั่วมี saponins สูง พบว่า saponins เป็นตัวทำให้ฟองอากาศที่เกิดจากการหมักของจุลชีพคงทนถาวร (stabilize foam) ฉะนั้นจึงทำให้เกิด foam หรือ froth ได้ง่าย froth ที่เกิดจาก saponin นี้ มี pH ราว 5.0 นอกจากนี้ในพืชตระกูลถั่วยังมีปริมาณน้ำตาลและ nonvolatile acids สูง จึงทำให้ foam ที่เกิดขึ้นไม่สลายตัว ดังนั้นจึงทำให้มีแก๊สเกาะอยู่มาก จนทำให้เกิดเมือก (slime) เมือกที่เกิดจากพืชตระกูลถั่วชนิดนี้เป็นชนิด ethanol—precipitable slime ประกอบด้วยโปรทีน 61–64, CHO 8–14 และ ribonucleic acid 7–10 เปอร์เซ็นต์

Bloat ทั้งสองชนิดดังกล่าวเกิดขึ้นในแปลงหญ้า และเกิดจากการที่สัตว์กินหญ้าหรือพืชอาหารสัตว์ ส่วน bloat อีกชนิดหนึ่งเรียกว่า feed–lot bloat เป็นท้องอืดที่มักจะพบในสัตว์ขุน bloat ชนิดนี้เกิดจากการให้อาหารข้น (grain) มากเกินไป เป็นได้ทั้งชนิด free–gas และ frothy และ pH ของน้ำใน rumen ต่ำลงถึง 5.0 เหมือนกัน

## การป้องกันและรักษา

วัตถุประสงค์ในการรักษาและป้องกัน ก็เพื่อป้องกันหรือลดปริมาณแก๊สที่เกิดขึ้น ให้แก๊สระบายออกมาเสียโดยทันที ช่วยให้ฟองแก๊สเล็ก ๆ (bubbles) รวมตัวกันเป็นฟองโต ๆ สามารถแยกตัวออกมาจาก solids ใน rumen หรือช่วยทำให้ความตึงผิวของสิ่งต่าง ๆ ในกระเพาะลดลงซึ่งสามารถกระทำได้โดย

1. อย่าปล่อยสัตว์เลี้ยงในทุ่งหญ้าหรือให้หญ้าแก่สัตว์ที่มีพืชตระกูลถั่วสูงเกินไป ควรให้อาหารหยาบ (roughage) ปน เพื่อเรียกน้ำลายในการกินและการเคี้ยวเอื้อง

2. ใช้ยาปฏิชีวนะ เพื่อลดแก๊ส โดยปฏิชีวนะจะไปลดหรือเปลี่ยนแปลงจำนวนจุลชีพและเปลี่ยนแปลง end–products ที่เกิดขึ้น

3. ใช้สารที่ลดความตึงผิว (antifoaming agents) เช่น น้ำมันพืช น้ำมันแร่ พาราฟินเหลว น้ำมันสน ซิลิโคน ฯลฯ

4. ใช้ stomach tube เพื่อระบายแก๊ส หรือเจาะผนัง rumen

5. ในรายที่เป็นรุนแรง อาจต้องผ่า rumen

## ท้องอืดในสัตว์เคี้ยวเอื้องที่มหาวิทยาลัยขอนแก่น และบทวิจารณ์

### ประวัติและรายงานสัตว์ป่วย

มหาวิทยาลัยขอนแก่นมีวัวเนื้อ 1 ฝูง ประมาณ 150 ตัว วัวนมอีกประมาณ 50 ตัว วัวเนื้อส่วนใหญ่เป็นลูกผสมพันธุ์ Brahman วัวนมส่วนใหญ่เป็นลูกผสม Holstein Friesian อาหารที่ให้เป็นประเภทหญ้าผสมพืชตระกูลถั่ว และอาหารข้น เลี้ยงโดยทั้งวิธีปล่อยให้เล็มในทุ่งหญ้าแปลงพืชตระกูลถั่วผสม หรือตัดมาให้กิน และปล่อยให้กินหญ้าธรรมชาติ นอกจากวัวเนื้อและวัวนมของคณะ-

เกษตรศาสตร์ ม.ข. แล้ว ข้าพเจ้ายังมีแพะอีก 20 ตัว แกะ 40 ตัว กวางและอีเก้งอีก 4–5 ตัว อยู่ในความรับผิดชอบในนามของศูนย์เลี้ยงสัตว์ของมหาวิทยาลัยขอนแก่นอีกด้วย

ในช่วงระยะเวลา 3 ปีเต็มที่ได้คลุกคลีกับวัวนม แกะ และสัตว์ป่าจำนวนหนึ่ง และอีกไม่น้อยกว่า 1 ปี ได้ทำงานเกี่ยวข้องกับวัวเนื้อและแพะ ระยะเวลาดังกล่าว ข้าพเจ้าพบ bloat เฉพาะในวัวนมทุกปี ปีละไม่น้อยกว่า 5–6 ตัว และพบในระหว่างเดือนสิงหาคม — กันยายน พบ bloat ในแพะ 6 ตัว ในอีเก้ง 1 ตัว แต่ไม่เคยพบในวัวเนื้อ แกะ และกวางเลย

ในระหว่างเดือนสิงหาคม–กันยายน บริเวณมหาวิทยาลัยขอนแก่นซึ่งมีเนื้อที่ประมาณ 6,200 ไร่ พืชเขียวขจี ร่มครึ้ม หญ้าเขียวสด น่ากินสำหรับสัตว์มาก bloat ที่พบในช่วงเวลานี้พบทั้งในวัวนมที่ปล่อยเลี้ยงในแปลงหญ้า เลี้ยงโดยให้กินหญ้าธรรมชาติ และตัดหญ้าในแปลงมาให้กิน ในแพะ แกะ และกวาง รวมทั้งอีเก้ง ปล่อยให้เล็มกินหญ้าธรรมชาติบ้าง ตัดหญ้า (ส่วนมากเป็นหญ้าขจรจบ) มาให้กินบ้าง เวลาที่พบ bloat ส่วนใหญ่พบในตอนเช้า

## บทวิจารณ์

**โอกาสที่จะเป็น bloat** ส่วนใหญ่ในวัวนมมักสังเกตเห็นว่าสัตว์เป็น bloat ในเวลาเช้า และจะเป็นอยู่จนถึงบ่ายและเย็น จนหายไปเองสำหรับในรายที่เป็นไม่รุนแรง จากการสังเกตอาการพบว่า อัตราการหายใจเร็วกว่าปกติเล็กน้อย อัตราการเคลื่อนไหวของผนัง rumen สูง สวาบซ้ายพองตึงขยายออก สำหรับในตัวที่เป็นรุนแรงก็รักษาไปตามวิธี ซึ่งจะได้กล่าวต่อไป

Gordon and McAllister (1970) ได้ทำการทดลองในแกะเกี่ยวกับ circadian rhythm of rumination พบว่าการเคี้ยงเอื้องมีมากครั้งในระหว่างครึ่งหลังของ 12 ช.ม. ในความมืด นั่นหมายหมายความว่า การเคี้ยวเอื้องมากครั้งขึ้นหลังจากมืดไปแล้ว 6 ช.ม. ซึ่งเป็นช่วงเวลาระหว่าง 24 นาฬิกา จนถึง 8 นาฬิกา วันรุ่งขึ้น การทดลองของ Welch and Smith (1968) ก็ได้รับผลอย่างเดียวกัน การเคี้ยวเอื้องบ่อยครั้งในช่วงนี้ เป็นเหตุให้กิจกรรมของจุลชีพใน rumen สูง เพราะฉะนั้น ผลผลิตจากการทำงานของจุลชีพไม่ว่าจะเป็น V.F.A. หรือแก๊สต่าง ๆ ก็จะสูง ดังนั้น โดยเหตุผลนี้จึงสามารถนำมาอธิบายได้ว่า ทำไมจึงพบ bloat ในตอนเช้า อย่างไรก็ดี Davis and Essig (1972) พบว่า bloat นั้น เกิดได้ทั้งตอนเช้าและบ่ายแม้ว่าจะให้สารบางอย่างที่ลดการเป็น bloat แล้วก็ตาม ตอนเช้า bloat ลดลง แต่กลับเพิ่มขึ้นอีกในตอนบ่าย

การที่จะนำเอาตัวเลขในแกะมาประยุกต์กับวัวนั้น ยังมีปัญหาที่น่าคิดว่าจะไปกันได้หรือไม่ ท้ัง ๆ ที่ยึดถือกันว่า แกะเป็นเหมือน "หนูทดลอง" สำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดใหญ่ เช่น วัว เป็นต้น เกี่ยวกับเรื่องจำนวนครั้งของการเคี้ยวเอื้องในวันหนึ่ง ๆ ในแกะ ดูเหมือนจะสูงกว่าในวัว กล่าวคือในแกะ เมื่อคิดเฉลี่ยจากงานทดลองของ Gordon and McAllister (1970) แล้ว การเคี้ยวเอื้องเฉลี่ย 21 ครั้งต่อชั่วโมง และเคี้ยววันละ 9 ช.ม. (Welch & Smith, 1968) ส่วนในวัวนมนั้น ตกประมาณเพียง 17 ครั้ง/ช.ม. และเคี้ยววันละ 7 ช.ม. เท่านั้นเอง (Welch **et. al.**, 1969) น่าเสียดายที่ไม่มีตัวเลขเกี่ยวกับอัตราการเคี้ยวเอื้องของวัวเนื้อและแพะมาเปรียบเทียบ อย่างไรก็ดี เมื่อมีตัวเลขระหว่างแกะกับวัวนม ก็น่าจะคิดได้ต่อไปว่า ทำไมในวัวนมถึงพบ bloat ได้บ่อยกว่าแกะ สิ่งที่น่าคิดว่าทำไมในแกะไม่ค่อยพบ bloat ในแง่ของการเคี้ยวเอื้องนั้นก็อาจจะพิจารณาได้ว่า เมื่อสัตว์เคี้ยวเอื้อง น้ำลายก็หลั่งออกมามากขึ้น (Blair—West **et. al.** 1965) ซึ่งการที่น้ำลายถูกขับออกมามากนั้น ย่อมจะเป็นประโยชน์ในการช่วยย่อยอาหาร และที่สำคัญที่สุดคือ น้ำลายช่วยลดความเป็นกรดในกระเพาะ rumen ดังนั้น การที่จำนวนการเคี้ยวเอื้องต่อชั่วโมงแตกต่างจากกันเพียงเล็กน้อย เมื่อคำนึงถึงปริมาณน้ำลายที่ถูกขับออกมาในแกะเพียงวันละ 10–15 ลิตร และในวัวมีน้ำลายถูกขับออกมาสูงกว่าแกะ 5–10 เท่า (Blair—West **et. al.**, 1965) น้ำลายออกมามาก ย่อมมีทั้งคุณและโทษ ผลร้ายก็คือช่วยส่งเสริม activity ของจุลชีพใน rumen ดังนั้นจึงสันนิษฐานเอาว่า ด้วยเหตุนี้เองที่วัวมีโอกาสเป็น bloat ได้ง่ายกว่าแกะ

**Fermentation** ดังได้กล่าวมาแล้วตั้งแต่ต้นว่า หญ้าหรืออาหารที่สัตว์กินเข้าไปย่อมจะถูก ferment โดยจุลชีพใน rumen และ reticulum ซึ่งผลิตผลจากการ ferment นี้ คือสารต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์แก่ร่างกายของสัตว์ เจ้าของที่อยู่อาศัยของจุลชีพ และต่อตัวผู้อาศัย คือจุลชีพเอง สารเหล่านี้ได้แก่ V.F.A., urea และแก๊สต่าง ๆ เป็นต้น และในขบวนการ fermentation นี้ แน่นอนย่อมต้องเกิดมีฟองเนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีของสารหลายชนิดที่สัตว์กินเข้าไป บางครั้งฟองที่เกิดขึ้นรวมตัวกันแน่น เกาะรวมกันอยู่รอบ particles ของ digesta นั่นเอง และถ้าสารบางอย่าง เช่น สารที่มีส่วนประกอบของ N สูง หรือมี pectin มาก ซึ่งสารเหล่านี้จะเพิ่มความหนืด (viscosity) ของ contents ใน rumen นั่นเอง ทำให้แก๊สที่ถูกสร้างขึ้นมา ไม่สามารถถูกระบายออกโดยการเรอ หรือถูกดูดซึมเข้าเส้นเลือดได้ เมื่อมันรวมตัวกันมากเข้า ก็ไปกระตุ้นระบบประสาทส่วนกลางให้ส่ง reflex กลับมา ทำให้ผนัง rumen ขยายออกนี่คือ bloat นั่นเอง

มีปัจจัยที่สำคัญอยู่ 2 ชนิด ที่มีผลกระทบกระเทือนต่อ fermentation ใน rumen ปัจจัยเหล่านี้ได้แก่ อุณหภูมิ และชนิดของอาหารที่สัตว์กิน ตามปกติอุณหภูมิใน rumen อยู่ระหว่าง 39–40.5° ซ, (Hungate, 1966) จากการทดลองของ Wheeler **et. al.** (1973) พบว่า ที่อุณหภูมิของ digesta ใน rumen เช่นที่ 50° ซ. จำนวนกรดที่เกิดขึ้นต่ำกว่าที่อุณหภูมิ 26° และ 38° ซ. อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้อุณหภูมิแวดล้อม (ambient temperature) ยังมีผลโดยตรงต่ออัตราของ fermentation ดังจะเห็นได้ว่า ถ้าอุณหภูมิแวดล้อมสูง 35° ซ. V.F.A. ผลิตออกมาได้น้อยกว่าที่อุณหภูมิแวดล้อม 18° ซ. ทั้งๆ ที่อุณหภูมิของ rumen มีค่าประมาณใกล้เคียงกัน คือ 38.03 และ 39.06° ซ. ตามลำดับ (Gengler, **et. al.**, 1969) จากการทดลองอันเดียวกันของ Gengler, **et. al.** (1969) ที่อุณหภูมิแวดล้อม 18° ซ. แต่ทำให้อุณหภูมิใน rumen สูงขึ้นโดยใช้ลวดไฟฟ้าใส่เข้าไปให้สูงถึงอุณหภูมิ 43° ซ. ปรากฏว่า V.F.A. เพิ่มมากขึ้น แต่ปริมาณ V.F.A. ลดลงในกลุ่มสัตว์ที่อุณหภูมิของ rumen สูง 51° ซ. ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะว่า ที่อุณภูมิของ rumen สูงเกินกว่า 40° ซ. มากๆ จะทำให้โปรโตซัวตาย (Hungate, 1966) และเป็นเหตุให้อัตราการผลิต V.F.A. ต่ำลง ด้วยเหตุนี้จึงอาจสันนิษฐานได้ว่า อัตราการผลิตของสารต่างๆ ใน rumen ในเวลากลางคืน จึงสูงกว่าในเวลากลางวัน และนี่ก็น่าจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่มักจะพบ bloat ในครึ่งแรกของวันใหม่

ชนิดของอาหารที่สัตว์กินย่อมมีผลกระทบกระเทือนต่อ rate of fermentation โดยตรง ทั้งนี้จากการศึกษาของ faichney (1968) โดยการให้อาหารชนิดต่างๆ กันในแกะ ปรากฏว่าการให้ฟางแห้ง (straw) Fermentation จะสูงกว่าการให้หญ้า (lucern) เพราะว่าฟางจะมีโอกาสอยู่ใน rumen ได้นานกว่าหญ้า นอกจากนี้การให้อาหารที่มีคาร์โบไฮเดรทที่อยู่ในสภาพที่ร่างกายสัตว์จะใช้ได้ทันที เช่น ข้าวสาลี ก็จะไปเร่งอัตราของ fermentation การให้อาหารข้น (concentrate diet) ทำให้มีการสร้าง V.F.A. ได้สูงกว่าอาหารหยาบ (Faichney, 1968) และ V.F.A. ที่เกิดขึ้นจะถูกดูดซึมได้รวดเร็วจากอาหารข้นกว่าจากอาหารหยาบ (Thorlacius and Lodge, 1973) นอกจากนี้ pH ที่ต่ำลงก็สามารถเพิ่มการดูดซึมของ V.F.A. ได้ด้วย (Thorlacius and Lodge, 1973)

จากกราฟผลการทดลองของ Faichney (1968) แสดงให้เห็นว่าผลผลิตของ V.F.A. ขึ้นอยู่กับระยะเวลาหลังจากสัตว์กินอาหาร และชนิดของอาหารด้วย ซึ่งข้อนี้แสดงให้เห็นว่า fermentation ใน rumen ย่อมขึ้นๆ ลงๆ (fluctuations) ดังนั้นการที่จะแก้ไขเรื่องนี้ได้ เพื่อที่จะให้อัตราของ

fermentation ตลอดจนอัตราการเกิดและการดูดซึมของสารต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นใน rumen เป็นไปอย่างสม่ำเสมอ ก็สามารถแก้ไขโดยการให้อาหารบ่อย ๆ ในอัตราที่คงที่ และน่าจะเป็นการลดอัตราการเป็น bloat ของสัตว์ลงได้ด้วย เพราะ fermentation จะได้ไม่ไปเกิดพร้อมกันทีเดียวในช่วระยะเวลาอันจำกัด จากการทดลองของ Ibrahim et. al. (1969) แสดงให้เห็นว่าการให้อาหารเป็นระยะ ๆ สม่ำเสมอโดยใช้เครื่องให้อาหารอัตโนมัติ สามารถทำให้วัวมีอัตรา fermentation คงที่ ซึ่งจะมีผลโยงกันเป็นลูกโซ่ต่อไปถึงความคงที่ในการเกิด V.F.A. $NH_3$, pH และจำนวนของจุลชีพ (Ibrahim and Ingalls, 1969) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าภายใน rumen เกิดภาวะที่เรียกว่า steady state ขึ้นมา

Borvonsin (1970) สังเกตว่า ส่วนประกอบของ contents จากลำไส้เล็กส่วนต้น (duodenum) ของแกะที่ให้อาหารโดยวิธี continuous feeding นั้น ค่อนข้างจะคงที่ (constant) จากวันต่อวัน ซึ่งเนื่องมาจากอาหารที่ผ่านมาจาก rumen และ abomasum นั้น มีส่วนประกอบคงที่ ทั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบกับส่วนประกอบของ contents จากลำไส้เล็กของแกะชุดเดียวกันก่อนเลี้ยงด้วยวิธีนี้ และระหว่างอยู่ในระยะปรับตัว อย่างไรก็ตาม Czerkawaki and Paterson (1968) กล่าวว่าภาวะดังกล่าว (steady state) ไม่สามารถนำมาใช้กับแกะที่เลี้ยงด้วยหัวบีทที่บดละเอียดแล้ว (sugarbeet pulp) ได้

**Bloat ในสัตว์อื่น ๆ** Hungate (1966) กล่าวว่า ไม่แน่เสมอไปว่าอาหารจะเป็นสิ่งที่ทำให้เกิด bloat เพราะมีวัวหลายตัวกินอาหารชนิดเดียวกัน แต่ใช่ว่าจะเป็น bloat กันทั้งหมด หรือแม้แต่ตัวที่เป็นแล้วในวันนี้ พรุ่งนี้ หรือวันต่อ ๆ ไปก็ไม่เป็นได้ มีอยู่มากเหมือนกัน ดังนั้นจึงอยู่ที่ตัวสัตว์มากกว่า ดังที่ Hungate กล่าวไว้ก็น่าจะเป็นความจริง เพราะเท่าที่ข้าพเจ้าพบมาก็เป็นเช่นนั้นด้วย จึงน่าจะพูดได้ว่าเป็นเฉพาะตัวมากกว่า คือวัวบางตัวอาจเป็นได้ง่าย (susceptible) ซึ่งย่อมขึ้นอยู่กับภาวะแวดล้อมหลายประการดังที่ได้กล่าวรวม ๆ มาแล้วตั้งแต่ตอนต้น ๆ

จากการทดลองของ Davis and Essig (1972) โดยใช้วัวที่เป็น bloat ง่าย (susceptible) กินพืชตระกูลสด ๆ (succulent white clover) แบ่งวัวออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 2 ตัว โดยให้ $CuSO_4$, dioctyl sodiun sulphosuccinate (DOSS) และ poloxolene ในกลุ่มที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ $CuSO_4$ และ DOSS มีคุณสมบัติในการทำลายจุลชีพใน rumen ส่วน poloxolene เป็นสารที่ช่วยลด surface tension คือเป็นสารประเภท non-ionic surfactant และไม่ทำลายจุลชีพ

จากการทดลองพบว่า ในตอนเช้า ทั้งสามกลุ่มลดการเป็น bloat ลงเหลือเพียงประมาณเปอร์เซ็นต์เดียว ความรุนแรงของ bloat ก็ลดลงด้วย แต่พอตอนบ่าย อัตราการเป็น bloat กลับสูงขึ้น และกลุ่มที่ให้ surfactant เป็น bloat มากกว่าสองกลุ่มที่ให้ยาฆ่าจุลชีพ และจำนวนของโปรโตซัวกับ V.F.A. ของสองกลุ่มนี้ก็ลดลงอย่างผิดสังเกตด้วย จากผลการทดลองอันนี้ มีสิ่งที่น่าคิดว่า bloat อาจจะเกิดเฉพาะตัว หรือเกิดจาก เพราะปริมาณของจุลชีพใน rumen ก็ได้

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างวัวนมกับวัวเนื้อ ทำไมวัวนมจึงเป็น bloat ได้ง่ายกว่า ข้อนี้อธิบายได้ว่า เนื่องจากวัวนมต้องให้นม ดังนั้นอัตราการเผาผลาญ (metabolism) เพื่อเปลี่ยนสารต่าง ๆ ที่กินเข้าไปเป็นนม จึงสูงกว่าวัวเนื้อ ซึ่งมีแต่การสร้างเนื้อหรือดำรงอยู่แต่เพียงอย่างเดียว เมื่อวัวนมมีการเผาผลาญในร่างกายสูง กิจกรรมของจุลชีพใน rumen ก็ย่อมสูง โอกาสเป็น bloat จึงง่ายกว่า

เมื่อเปรียบเทียบความรุนแรงของ bloat ที่เกิดขึ้นในแพะกับวัวนมแล้ว ปรากฏว่าในแพะเป็นรุนแรงกว่าวัวนมมาก และไม่เคยได้อยู่รอดทันรักษา ศูนย์เลี้ยงสัตว์ ม.ข. สูญเสียแพะไป 5—6 ตัว ในระยะเวลาต่าง ๆ กันภายในเวลา 2 เดือนในฤดูฝน ระหว่างช่วงที่มีหญ้าธรรมชาติเขียวชอุ่มมาก และมักเป็นตอนเช้ามืด คือเมื่อพบก็ปรากฏว่าแพะนอนตายอยู่ก่อนแล้ว จากการสอบถามประวัติจากคนเลี้ยง มักจะได้รับรายงานว่า ตัวที่ตายนั้นในเวลากลางวันมักจะไม่กินหญ้าหรือกินหญ้าลดน้อยลง อาการอย่างอื่นไม่ปรากฏเด่นชัด จากผลการตรวจซาก ไม่พบวิการใด ๆ ทั้งสิ้น นอกจากปอดข้างที่นอนทับอยู่มีเลือดคั่งเล็กน้อย สิ่งบอกเหตุที่ทำให้วินิจฉัยว่าแพะตาย เพราะ bloat คือ ก่อนผ่าซากพบว่า rumen ข้างซ้ายมักจะขยายพองมาก และมักนอนตายในท่านอนทับเอาสีข้างด้านขวาลง เมื่อเจาะผนัง rumen พบว่ามีแก๊สพรั่งพรูออกมามาก contents ภายใน rumen มีลักษณะค่อนข้างเป็นเมือกกว่า content ปกติของวัว และเป็นเมือกกว่า content ปกติของแพะที่ตายด้วยเหตุอื่น

สำหรับในแกะนั้น ยังไม่เคยพบ bloat เลย อย่างไรก็ดี Church (1970) กล่าวว่า bloat ในแกะที่เกิดขึ้นในตอนบ่าย เป็นรุนแรงกว่า bloat ที่พบในตอนเช้า

Bloat ในสัตว์เคี้ยวเอื้องชนิดอื่นๆ เช่น สัตว์ป่า* พวกกวางป่า อีเก้ง กระจง เลียงผา ยังไม่เคยพบ bloat ในสัตว์ป่าเหล่านี้เลย ยกเว้นอีเก้ง 1 ตัว ที่ข้าพเจ้าสงสัยว่าจะเป็น bloat เพราะว่าเรื่องนี้เกิดขึ้นมานานกว่า 3 ปีแล้ว และยังมิได้มีการสำรวจโรคนี้ เหตุที่สันนิษฐานว่าตายเพราะ bloat เพราะอีเก้งตัวนั้นตายในระหว่างที่ฝนกำลังชุกพอดี คนเลี้ยงตัดหญ้าล้วนแต่เขียวสดให้กินทั้งนั้นประกอบกับไม่เคยมีสัญญาณเจ็บป่วยปรากฏให้เห็น และตรวจซากก็ไม่พบวิการใดๆ เลย

**ชนิดของ Bloat ที่พบและวิธีรักษา** เมื่อได้รับรายงานว่ามีวัวนมเป็น bloat วัวทุกตัวที่เป็นจะถูกเจาะท้องด้วย trocar–cannula พบว่า แก๊สที่ออกมานั้นไม่มีปริมาณมากพอที่จะทำให้วัวเหล่านั้นเป็น bloat ได้เลย แต่บางตัวก็หุเลาลง ทั้งๆ ที่ปรากฏการณ์เป็นอย่างนั้น แต่บางตัวก็ไม่หาย ต้องใช้วิธีกรอกน้ำมันและงดให้อาหารและน้ำจนกว่าจะหาย ตามปกติได้รับรายงานว่าวัวเป็น bloat ในตอนเช้า เมื่อทำการรักษาไม่เกินเวลาเย็นของวันเดียวกัน วัวก็หายเป็นปกติ

จากการตรวจรักษา เชื่อได้ว่าวัวเป็น bloat ชนิด frothy bloat หรือชนิดที่มีฟองแก๊สลอยตัวรวมกันอยู่รอบๆ solid particles ใน rumen จนแก๊สไม่สามารถลอยขึ้นมาอยู่ตอนบนของ sac ได้ ภาวะแวดล้อมประกอบที่ทำให้วินิจฉัยว่าเป็น frothy นอกจากไม่มีแก๊สมากจนถึงขนาดทำให้เกิด bloat ได้แล้ว ในระหว่างเดือนสิงหาคม–กันยายน มีหญ้าเขียวสด ชอุ่มดี และการเลี้ยงด้วยหญ้าสด ไม่ว่าจะโดยการตัดมาให้กินหรือเลี้ยงปล่อยให้เล็มหญ้ากินเอง ประกอบกับหญ้าที่มหาวิทยาลัยขอนแก่นเป็นประเภทพืชตระกูลถั่วผสมด้วยนั้น เป็นอาหารอันโอชะของจุลชีพที่จะช่วยกัน ferment อย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ดี การที่สัตว์กินพืชตระกูลถั่วมาก ก็ใช่ว่าจะทำให้เกิด bloat ได้เสมอไป จุดสำคัญมันอยู่ที่ว่าพวกจุลชีพมันสร้างเมือก (slime) ขึ้นได้จากอาหารบางชนิด เมือกนี้และเป็นตัวไปเพิ่มความหนืด (viscosity) ของ content ใน rumen และปรากฏว่า การให้อาหารข้น (concentrate) แต่เพียงอย่างเดียวใน rumen จะมีความหนืดสูงกว่าการให้หญ้า (alfalfa) เพียงอย่างเดียว Meper and Bartley, 1971) กรณีนี้พบว่าพวก holotrich protozoa ใน rumen เพิ่มจำนวนอย่าง

---

* เท่าที่ข้าพเจ้าได้มีโอกาสคลุกคลีกับสัตว์ป่าประเภทเคี้ยวเอื้องในช่วงเวลาประมาณ 3 ปี โรคที่พบมากที่สุดคือ diarrhea กับ pneumonia ถ้าสัตว์เป็นแต่เพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง โอกาสรอดยังมีอยู่ แต่ถ้าเกิดมีโรคใดโรคหนึ่งเป็นโรคแทรกแล้ว รักษาได้ไม่ถึง 3 วัน สัตว์ตายโดยที่จะไม่ response ต่อฤทธิ์ของยาเลย

รวดเร็วในขณะที่สัตว์เป็น bloat การที่ holotrichs เพิ่มขึ้นมากขึ้นนี้ อธิบายได้ว่าเนื่องมาจากการสะสมแป้งจากพืชตระกูลถั่ว ทำให้มีการปลดปล่อย nucleic acid ออกมา กรด nucleic เป็นตัวทำให้เกิดความหนืดขึ้น (Hungate, 1966)

Cyanogens ในพืชตระกูลถั่วบางชนิดจะถูก hydrolysed ใน rumen เป็น cyanide ซึ่งเป็นพิษต่อร่างกายสัตว์ ในพืชคลุมบางชนิดมี Hydroeyanic acid ก็เป็นพิษต่อกล้ามเนื้อเรียบด้วย (Hungate, 1966) เหล่านี้ล้วนแต่มีผลทำให้เกิด frothy bloat ได้ทั้งนั้น นอกจากนี้โปรตีนที่ถูกเปลี่ยนรูป (denatured) ไป ก็มีส่วนทำให้เกิด bloat ได้เช่นเดียวกัน

การรักษา มีวัตถุประสงค์เพื่อลด stability ของฟอง (foam) หรือนัยหนึ่งทำให้ฟองอากาศเล็ก ๆ ที่รวมตัวกันแตกตัวออกมาจาก solids และสัตว์สามารถเรอออกมาได้ และเพื่อลดอัตราการผลิตแก๊สลงเสีย Mayer & Barthley (1972) ได้ทำการทดลองใช้ยาชนิดต่าง ๆ รวม 235 ชนิด เพื่อบ่องกัน bloat ปรากฏว่าไม่มียาชนิดใดสามารถบ่องกัน bloat ได้อย่างสมบูรณ์ จากการทดลองอันเดียวกันนี้ พบว่า ถ้ามี froth เกิดขึ้นน้อย ความตึงผิวก็ต่ำด้วย ในนิวซีแลนด์บ่องกัน bloat โดยการ spray น้ำมันลงไปในทุ่งหญ้า ปรากฏว่าได้ผลดี การฉีด penicillin ก็ได้ผลในทางบ่องกันได้ แต่ควรเปลี่ยนเป็น antibiotics ชนิดอื่นสลับเรื่อยไป (Hungate, 1966)

อย่างไรก็ดี วิธีรักษาที่พอจะได้ผลดีสำหรับ free–gas bloat ก็อาจทำได้โดยการใช้ trocar–cannula เจาะผนัง rumen ในรายที่เป็นไม่รุนแรงนัก สำหรับ frothy bloat ก็ควรใช้สารที่จะไปลด surface tension ของ content หรือทำให้ฟองอากาศที่รวมตัวกันแตกตัวออกเสีย สารที่ลด surface tension มีมากมาย เช่น methyl silicone น้ำมันสน, coaltar น้ำมันพืช น้ำมันสัตว์ น้ำมันแร่ และแม้สบู่หรือผงซักฟอกเป็นต้น วันนมตัวที่เป็น bloat ตัวล่าสุด เมื่อปลายเดือนกันยายน 2516 ที่ข้าพเจ้าได้รักษานั้น ตอนเช้าเจาะท้องดูแล้วไม่มีแก๊สออกมามากเท่าที่ควร ปล่อยทิ้งไว้ตอนบ่ายอาการก็ไม่ลดลง (แต่ขณะเดียวกันให้งดน้ำและอาหาร เพราะการกินอาหารจะไปเพิ่ม viscosity เพิ่ม surface tension เพิ่ม activities ของจุลชีพตลอดจนเพิ่มการขยายตัวของ rumen ในที่สุด) จึงตัดสินใจกรอกน้ำมันพืชยี่ห้อดีจากท้องตลาด 6 ออนซ์ น้ำมันที่กรอกหมดเลยต้องใช้ผงซักฟอกยี่ห้อกลางเก่ากลางใหม่ ละลายน้ำกรอกเข้าไปอีก 18 ออนซ์ ผงซักฟอกหมดไปครึ่งกล่องเล็ก ตกตอนเย็นวัวตัวนั้นหายจากเป็น bloat ทันที

# An investigation of BLOAT IN RUMINANTS at Khon Kaen University

by

Somsak Borvonsin D.V.M ; M.Sc. in Ruminant Physiology (Man.)

Department of Animal Science, Faculty of Agriculture,

Khon Kaen University, Khon Kaen

## Summary

There are two types of bloat; i. e. free – gas bloat and frothy or legume bloat. The cause of bloat is believed to be due to the dietary factor and due to the physiological conditions of the animal itself. The physiological changes of the activities of microorganisms in the rumen of the animal lead to bloat. An investigation of bloat in ruminants at Khon Kaen University was reported. The possible causes of bloat, physiological changes occuring during bloat and treatment were discussed.

# References


Blair–West, J. R., E Bott, G.W. Boyvd, J. P. Coghlan, D.A. Denton, J.R. Goding, S. Weller, M. Wintour and R.D. Wright. 1965. General biological aspects of salivary secretion in ruminants. In **Physiology of Digestion in the ruminant.** Edited by R.W. Dougherty. Washington and Butterworths. pp. 198–200.

Blood, D.C. and J.A. Henderson. 1968. **Veterinary Medicine.** 3rd Ed. Bailliere, Tindall and Cassell, Ltd. London. pp. 101–106.

Borvonsin, S. 1970. Unpublished data. University of Manitoba, Manitoba.

Church, D.C. 1970. **Digestive Physiology and Nutrition of Ruminant.** vol. I O.S.U. Book Stores, Inc. pp. 281–293.

Czerkawaki, J.W. and D.R. Paterson. 1968. Abnormal changes in the volume of the rumen contents of sheep given molassed sugar–beet pulp. Proc. Nutr. Soc. 27:33 A (Abstracts of Communications).

Davis, J.D. and H.W. Essig. 1972. Comparison of three bloat–preventing compounds for cattle grazing clover. Can. J. Anim. Sci. 52 : 329–335.

Faichney, G.J. 1968. The production and absorption of volatile fatty acids from the rumen of the sheep. Aust. J. Agric. Res. 19 : 791–802.

Gengler, W.R., F.R. Martz, H.D. Johnson, G.F. Krause and LeRoy Hahn. 1970. Effect of temperature on food and water intake and rumen fermentation. J. Dairy Sci. 53 (4) : 434–437,

Gordon, J.G. and I.K McAllister. 1970. The circadian rhythm of rumination. J. Agric. Sci., Camb. 74 : 291–297.

Hungate, R.E. 1966. **The Rumen and it's Microbes.** Academic Press. New York and London pp. 202–203 and 442–454.

Ibrahim, E.A. and J.R. Ingalls. 1969. The effect of continuous feeding and diethylstilbestrol (DES) on rumen fluid of cows receiving a semipurified and a natural complete feed. Paper No. 17 presented at the 64th Annual Meeting of the American Dairy Science Assoc. U. of Minnesota, Minnesota.

Ibrahim, E.A., J.R. Ingalls and G.D. Phillips. 1969. Effect of continuous feeding on the composition of rumen digesta. Can. J. Anim. Sci. 49: 399 – 401.

Meyer, R.M. and E.E. Bartley. 1971. Bloat in cattle. XV. The relation of viscosity and cell–free polysaccharide content of rumen fluid to feedlot bloat. J. Anim. Sci. 33 : 1018 – 1021.

Meyer, R.M. and E.E. Bartley. 1972. Bloat in cattle. XVI. Development and application of techniques for selecting drugs to prevent feedlot bloat. J. Anim. Sci. 34 : 234–240.

Thorlacius, S.O. and G.A. Lodge. 1973. Absorption of steam volatile fatty acids from the rumen of the cow as influenced by diet, buffers and pH. Can. J. Anim. Sci. 53 : 279 – 288.

Welch, J.G. and A.M. Smith. 1968. Influence of fasting on ruminating activity in sheep. J. Anim. Sci. 27 : 1734–1737.

Welch, J.G.; A.M. Smith; and K.S. Gibson. 1970. Rumination time in four breeds of dairy cattle. J. Dairy Sci. 53 : 89 – 91.

Wheeler, W.E.; A.E. Cullison ; aud E.P. Warren. 1973. Effect of various factors on fermentations. J. Anim. Sci. 37 (1). (Abstracts for presentation at the 65th Annual meeting of The Amer. Soc. Anim.Sci.).