

ทำไมยูเรียจึงสามารถฆ่าโคและแกะได้

(Why urea can kill cattle and sheep)

โดย

วิเชียร ขำนวลทอง สพ.บ. สنجใจ ถิ่นนคร สพ.บ.

สถานพืชอาหารสัตว์ชัยนาท

เมื่อยูเรียถูกนำมาใช้หรือผสมในอาหารเพื่อเลี้ยงแกะและวัวนั้น ยูเรียจะถูกพวก Micro-organism ในกระเพาะโดยเฉพาะกระเพาะแรก (Rumen) สังเคราะห์หรือกระทำ การหนึ่งใดให้เป็นโปรตีนขึ้นมา พวกแบคทีเรียซึ่งสังเคราะห์โปรตีนใน rumen ในขั้นแรกนั้นต่อ มาจะช่วยย่อยใน gastro intestinal tract และช่วยดูดซับ (assimilated) โปรตีนเหล่านั้นใน ขั้นต่อมาด้วยโดยเฉพาะในแกะและโค

บางครั้งพวกสัตว์เคี้ยวเอื้องจะเกิดอาการเป็นพิษ ขึ้นได้เนื่องจากกินสารพวกยูเรีย ปัญหาที่มีอยู่ว่าอะไรเล่าทำให้ยูเรียเป็นพิษต่อสัตว์เหล่านี้ และเราสามารถจะทำให้โคและแกะ พ้นต่อสภาพที่มีพิษนี้ได้ไหม ฉะนั้น การที่ต้องศึกษาถึงขบวนการของยูเรียที่มีต่อสัตว์ ตลอดจนถึงวิธีป้องกันพิษของยูเรียซึ่งจะบังเกิดขึ้นได้แก่สัตว์ จึงเป็นเรื่องที่ต้องศึกษาอย่างยิ่ง

อะไรทำให้ยูเรียเป็นพิษ

ก่อนที่จะพูดถึงว่าอะไรทำให้ยูเรียเป็นพิษต่อสัตว์ได้นั้น เราควรมาถึงโปรตีนที่ สัตว์ได้รับจากทุ่งหญ้า (grazing) ทั้งโคและแกะนั้นเป็นมาอย่างไร

เมื่อพืชอาหารสัตว์จากทุ่งหญ้าได้ถูกสัตว์กินและได้ถูกเคี้ยวออกเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อย สดลงถึงกระเพาะแล้ว พวก Micro-organism ในกระเพาะก็จะเริ่มดำเนินงานคือย่อยโปรตีน

จาก cell ต่าง ๆ ของพืชอาหารสัตว์นั้น ๆ ทั้งนี้ พวก Microorganism เหล่านี้จะช่วยย่อยพวกโปรตีนในพืชออกเป็นสารประกอบทางเคมีอย่างง่าย ๆ รวมทั้ง ammonia ด้วย สัดส่วนของ ammonia ในกระเพาะนี้บางส่วนจะถูกสังเคราะห์โดยแบคทีเรียชนิดอื่น เพื่อเป็น Bacterial protein อย่างไรก็ตามบางครั้งเมื่อเราให้อาหารที่มีโปรตีนสูงแก่สัตว์เคี้ยวเอื้อง เราจะพบว่า มีแอมโมเนียบางส่วนจะผ่านผนังของ rumen เข้าสู่กระแสโลหิต ก่อนที่กระแสโลหิตจากอวัยวะภายใน (gut) จะหมุนเวียนไปตามปกตินั้น มันจะไหลเวียนผ่านตับไปก่อน เรารู้อยู่แล้วว่าอวัยวะนี้ (ตับ) มีหน้าที่หลายอย่าง อย่างหนึ่งที่รู้ก็คือว่าตับจะเป็นตัวรวมแอมโมเนียและคาร์บอนไดออกไซด์รวมกันแล้วเกิดยูเรียขึ้น ดังนั้น ตับจึงเปลี่ยนจากสภาพที่มีแอมโมเนียเป็นพิษสูงในตับกลายมาเป็นยูเรีย ซึ่งไม่ค่อยมีพิษเท่าไรนักต่อเนื้อเยื่อของตับ

ขบวนการเหล่านี้จะเกิดติดต่อกันตลอดไปใน สัตว์ที่เลี้ยงลูกด้วยนม และเป็นขบวนการหนึ่งที่เราเรียกว่ากำจัดพิษ (Detoxification) ของร่างกายตามปกติ ต่อไปนี้เรามาดูซิว่าจะอะไรจะเกิดขึ้นเมื่อแอมโมเนียและโคกินยูเรียในอาหาร และตัวยูเรียซึ่งมีอยู่ในน้ำว่าผลจะเป็นอย่างไร เราก็ทราบกันอยู่แล้วว่ายูเรียเป็นสารที่ละลายได้ง่ายและรวดเร็วในน้ำมาก ถึงแม้ว่าเราจะใส่ลงใน rumen ในรูปของเกล็ดแข็ง ๆ ก็จะสามารถละลายได้อย่างรวดเร็ว เมื่อยูเรียละลายใน rumen แล้ว ก็จะเริ่มถูกย่อยหรือสังเคราะห์โดยน้ำย่อยของแบคทีเรียใน rumen ทั้งนี้ โดยทำให้ยูเรียแตกตัวออกเป็นแอมโมเนียและคาร์บอนไดออกไซด์ แอมโมเนียจากยูเรียก็จะผ่านผนังกระเพาะ (Ruminal wall) เข้าสู่กระแสเลือดเช่นเดียวกับโปรตีนในอาหารซึ่งถูกย่อยตามปกติ อย่างไรก็ตามเมื่อสัตว์กินยูเรียเข้าไปจำนวนมาก แอมโมเนียก็จะถูกสร้างขึ้นมาจำนวนมาก และก็จะถูกดูดซึมเข้าไปในตับเป็นจำนวนมากด้วย และตับก็ไม่สามารถที่จะย่อยหรือเก็บแอมโมเนียเหล่านี้ได้หมดจึงผ่านตับไป และบางส่วนของแอมโมเนียนี้ก็กลับคืนเข้าสู่กระแสเลือดที่หมุนเวียนตามปกติของร่างกาย (general circulation) ถ้าเหตุการณ์อย่างนี้คงดำเนินต่อไปเรื่อย ๆ จำนวนความเข้มข้นของแอมโมเนียในกระแสเลือดก็จะเพิ่มมากขึ้น ๆ

ระหว่างที่แอมโมเนียไหลเวียนปนไปกับกระแสโลหิตนั้น มีบางส่วนก็จะผ่านซึม

เข้าสู่ cell ต่าง ๆ ของร่างกายโดยเฉพาะอย่างยิ่ง Nervous System ซึ่ง Sensitive ต่อการเป็นพิษของแอมโมเนีย (Sensitive to ammonia intoxication) เมื่อโคและแกะเกิดตายขึ้น เนื่องจากยูเรียเป็นพิษนั้นก็เนื่องจากหน้าที่ของ cell นี้ (nervous system) หมดสมรรถภาพหรือเกิดจากการทำงานไม่ได้เต็มที่นั่นเอง (upset) ดังนั้น สิ่งแรกที่เราคควรมองเห็นจากการที่ ยูเรียเป็นพิษนั้นเราจะมองเห็นจากอาการทางประสาทก่อนเพื่อน วัวและแกะจะมีการทรงตัวไม่แน่นอนเดินโซเซ และในระยะเริ่มแรกที่ยูเรียเริ่มเป็นพิษจะเดินหมุนและโซเซ หรือ บางทีก็มีอาการชบเซา (Comatose) หรือมีอาการทางประสาทคือไวต่อความรู้สึกมาก (Hyper-sensitivity) ซึ่งขึ้นอยู่กับจำนวนของยูเรียที่กินเข้าไป และในระยะสุดท้ายกล้ามเนื้อเนื้อก็จะเกิดอาการเกร็ง (Spasm) และเกิดอาการกระตุกถี่ (tetany) ตามมา

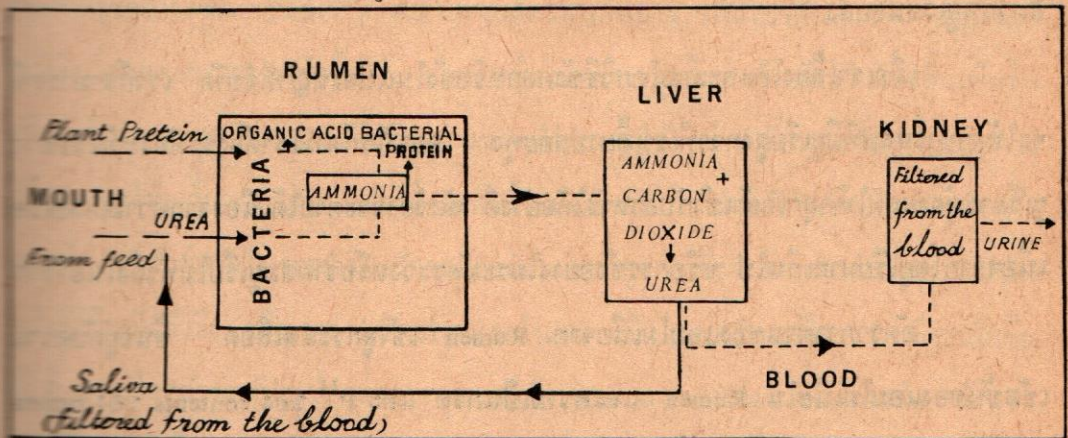


Fig 1 แผนผังการหมุนเวียนของยูเรียในสัตว์เคี้ยวเอื้อง

วิธีลดอันตราย

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นนั้นเราจะพบว่าอาการเป็นพิษนั้นจะเกิดขึ้นได้ จากการที่ร่างกายสร้างหรือทำให้ยูเรียเป็นพิษขึ้นมา ฉะนั้น เราจำเป็นต้องคำนึงถึงจำนวนของยูเรียที่สัตว์นั้นเข้าสู่กระแสเลือด ซึ่งขึ้นอยู่กับสิ่งต่อไปนี้

๑. จำนวนของยูเรียที่กินในครั้งหนึ่ง ๆ
๒. จำนวนความเข้มข้นของแอมโมเนียใน Ruminal contents
๓. ความเป็นกรดของ Ruminal contents

จากจำนวนของยูเรียที่กินครั้งหนึ่ง ๆ เกิดเป็นพิษขึ้นมา การที่เราจะทำให้การเป็นพิษน้อยลงนั้นเราต้องคำนึงถึงยูเรียที่กินในวันหนึ่ง ๆ อย่างไรก็ตามมันเป็นการยากที่จะกำหนดหรือจำกัดในสภาพที่ปล่อยโคและแกะในทุ่ง และให้อาหารเสริมพวกยูเรีย ในสถานการณ์อย่างนี้เราก็ควรให้ยูเรียเพียงวันละครั้งเดียวก็พอ ดังนั้น เราจึงควรกำหนดอาหารและยูเรียให้พอเหมาะ เช่นว่าให้ตีมากก็ควรให้ยูเรียจำนวนน้อย ๆ (คือว่าน้อย ๆ แต่บ่อยครั้ง) เราสามารถที่จะทำอย่างนั้นโดยการผสมยูเรียและกากน้ำตาลเข้าด้วยกัน แล้วใส่ในถังหมุนให้เลียกินเอง (Drum lickers) และก็ใช้เกลือแท่งตั้งไว้ให้เลียกินเอง เป็นตัวช่วยทำให้สัตว์กินยูเรียน้อยลง

เมื่อเราเลี้ยงโคและแกะโดยวิธีขังคอกหรือขังในแปลงหญ้าที่จำกัด เราก็สามารถที่จะให้อาหารผสมที่มียูเรียสูงกว่าที่เราเลี้ยงปล่อยทุ่ง อย่างไรก็ตามเราต้องระมัดระวังเสมอว่ายูเรียจะต้องผสมให้คลุกเคล้าเข้ากับอาหารได้อย่างดี สัตว์อาจจะตายได้เนื่องจากความเปลอเรือเนื่องจากใส่ยูเรียมากเกินไป หรือการขังอย่างไม่ระมัดระวังหรือว่าผสมยูเรียไม่ทั่วถึงในอาหาร

อัตราการผ่านของแอมโมเนียจาก Rumen เข้าสู่กระแสเลือด ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของแอมโมเนียใน Rumen และความเป็นกรด และ P^H ของ contents ของ rumen และความเข้มข้นของแอมโมเนียขึ้นอยู่กับปริมาตรของ Ruminal contents ซึ่ง Ruminal contents นี้เอง เราใช้สำหรับคำนวณหาความเข้มข้นของแอมโมเนีย โคและแกะที่อดอาหารนาน ๆ จะมีอาหารอยู่ในกระเพาะน้อยกว่าสัตว์ที่กินอาหารปกติ ซึ่งจะมีผลทำให้เกิดอาการแพ้ และมีอาการเกิดยูเรียเป็นพิษได้ง่ายกว่าโคที่ไม่อดอาหาร

เมื่ออาหารในกระเพาะถูกย่อยให้เป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อยโดย Microorganism ก็จะมี organic acid หลายชนิดเกิดขึ้นซึ่งทำให้ ruminal contents เกิดเป็นกรดขึ้น และเมื่อแอมโมเนียถูกปลดปล่อยจากยูเรีย มันจะกลับไปเป็น rumen alkaline หรือเปลี่ยนเป็น

อย่างอื่น ซึ่งทำให้ P^H เพิ่มขึ้นเมื่อ Rumen contents เปลี่ยนเป็นต่างอัตรากรดดูซึมของ แอมโมเนียในกระแสเลือดก็เพิ่มขึ้น เราจะสามารถจะพูดได้ว่าเมื่อจำนวนยูเรียเข้าสู่กระเพาะ มากขึ้น จำนวนแอมโมเนียก็ถูกสร้างมากขึ้นและ ruminal contents ก็กลายเป็นต่างมากขึ้น เมื่อเป็นเช่นนั้นจำนวนแอมโมเนียที่ดูซึมเข้าสู่กระแสเลือดก็มากขึ้นเป็นเงาตามตัว

เมื่อแอมโมเนียถูกดูซึมเข้าสู่กระแสเลือด ขบวนการป้องกันสารพิษเข้าสู่ร่างกายอันสำคัญคือตับ เขาพบว่าจำนวนของน้ำย่อยในตับที่เปลี่ยนแอมโมเนียเป็นยูเรียขึ้นอยู่กับ จำนวนโปรตีนที่สัตว์กินเข้าไป

เขาพบว่าแกะที่กินอาหารที่มีโปรตีนสูงจะมีระดับของ Urea-producing enzymes ในตับสูงกว่าแกะที่กินอาหารที่มีโปรตีนต่ำ

ดังนั้น เมื่อเราต้องการให้ยูเรียซึ่งเป็นแหล่งสำคัญของไนโตรเจน เพื่อเป็นโปรตีนอันสำคัญของวัวและแกะนั้นเราต้องให้ในเมื่อสัตว์นั้นกินอาหารที่มีโปรตีนต่ำ อาการแพ้ ยูเรียในโคและแกะอาจจะเกิดขึ้นได้ เมื่อโปรตีนในอาหารสูงขึ้น หรือสัตว์กินโปรตีนเพิ่มขึ้น หรือว่าจำนวนของยูเรียค่อย ๆ เพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ ในทางปฏิบัติ การให้อาหารที่มียูเรียผสมควร เริ่มจากการให้ยูเรียระดับต่ำ ๆ แล้วก็ค่อยเพิ่มขึ้นตามลำดับ สำหรับไนโคปริมาณยูเรียครึ่ง ออนซ์ ต่อตัวต่อวันในระยะเริ่มแรกจะปลอดภัยมากที่สุด ซึ่งจะสามารถทำให้ปริมาณของ ยูเรียได้กินกันทั่วถึง เมื่อเรากำหนดระยะแรกในขนาดนี้ และปริมาณก็สามารถที่จะเพิ่มขึ้น ได้ ๖ ออนซ์ต่อตัวต่อสัปดาห์ ต่อมาจนกระทั่งถึงวันละ ๒-๓ ออนซ์ ต่อตัวต่อวัน จำนวน เหล่านี้อาจเพิ่มขึ้นได้อีกอย่างรวดเร็ว หรือจำนวนสูงขึ้นได้ถ้าเราขังสัตว์ไว้ในคอก และเราสามารถเอายูเรียผสมในอาหารอย่างเหมาะสม เพื่อเลี้ยงเป็นประจำวัน

การรักษาเมื่อเกิดยูเรียเป็นพิษ

โดยทั่วไปแล้วโคและแกะซึ่งแสดงอาการเป็นพิษเนื่องจากยูเรีย การรักษามักจะ ไม่ค่อยได้ผล มันจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและทำให้ตายได้ภายใน ๒ ชั่วโมงหลังจากกินยูเรีย เข้าไปและเกิดพิษขึ้น

ในรายที่เริ่มกินยูเรียเข้าไปใหม่ ๆ และเพิ่งจะเริ่มแสดงอาการ ถ้าเรารู้ทันทั่วทั้งที่ ถ้าเรามียาแก้หรือเครื่องมือเครื่องมือพอช่วยได้ก็พอจะบรรเทา และช่วยให้สัตว์รอดชีวิตได้เช่นกัน วิธีแก้และบรรเทาจากยูเรียเป็นพิษคือ

๑. ให้สัตว์กินยาประเภทมีฤทธิ์เป็นกรดโดยเฉพาะพวก acetic acid (น้ำส้ม) เพื่อทำให้ ruminal contents มีฤทธิ์เป็นกรดซึ่งจะทำให้แอมโมเนียซึ่งจะดูดซึมเข้ากระแสเลือดช้าลง โครูนขนาดใหญ่ควรให้กรดน้ำส้มประมาณสามขวด (ขวดเบียร์) ก็จะช่วยบรรเทาได้ ในรายที่ไม่สามารถหากรดน้ำส้มได้กรด hydrochloric เจือจาง หรือกรดสังกะสี (Sulphuric acid) เจือจางอาจใช้แทนกรดน้ำส้มได้

๒. วิธีที่ใช้เฉียบพลันคือเปิดกระเพาะ (Ruminotomy) แล้วเอา rumen contents) ออกให้หมดหลังจากทราบว่ามียูเรียเป็นพิษในสัตว์ตัวนั้น ๆ จากนั้นถ้าเราสามารถนำ rumen contents จากสัตว์ที่ทำ rumen fistula มาถ่ายสัตว์ตัวนี้ สัตว์ก็จะสามารถดำรงชีพได้ต่อไป

โปรดจงจำไว้เสมอว่าการป้องกันนั้นดีกว่าการรักษา เพราะว่าบางครั้งเราอาจจะรักษาไม่ทัน ฉะนั้น สิ่งเหล่านี้จึงเป็นข้อเตือนใจเสมอ เมื่อเราจำเป็นจะต้องให้สัตว์กินยูเรียเป็นส่วนผสมของอาหาร

มี ๓ ข้อที่จะต้องจำใส่ใจเสมอคือ

๑. ค่อย ๆ ให้ยูเรียในอาหารทีละน้อย ๆ เพื่อให้โคและแกะค่อยสร้างความเคยชิน และมีความคงทนต่อยูเรีย และค่อย ๆ เพิ่มขึ้นเป็นลำดับ (ขั้นแรกไม่ควรเกิน ๓% และเพิ่มตามลำดับ)

๒. อย่าให้ยูเรียแก่สัตว์ที่อดอาหารหรือผอม ควรจะมีพวกอาหารพวกแป้งที่ย่อยได้ง่าย ๆ เช่นพวกกากน้ำตาล หรือเมล็ดธัญพืช เพื่อลดพิษของยูเรีย

๓. ผสมยูเรียให้คลุกเคล้ากันดีกับอาหารที่ให้สัตว์ พยายามชั่งให้ได้ปริมาณแน่นอน อย่าใช้วิธีกะหรือประมาณเอา เพราะว่าอาจจะเกิดอันตรายได้

ปัจจุบันในออสเตรเลียใช้ยูเรียผสมในอาหารเสริมถึง ๑๐% ขึ้นไป

Why Urea Can Kill Cattle and Sheep

by

Wichieon Khumnualthong. Chainat Forage Crop Exp. Stⁿ

Summary

Throughout the world, increasing quantities of synthetic urea produced from ammonia and carbon dioxide by industry are being used in agriculture for feeding ruminants. The care of urea toxicity is discussed, together with measures to prevent it.

References

Marris, J.G. (1969) why urea can kill cattle and sheep
Queensland Agricultural Journal 679-700

△