

การทดลองที่ 1 การทำฟางหมักยูเรีย โดยใช้ระดับความชื้นต่าง ๆ

หลักการและเหตุผล

การปรับปรุงคุณภาพของฟางข้าวโดยใช้ต่างนั้น มีหลายวิธีด้วยกัน ทั้งขึ้นอยู่กับชนิดของต่าง ระดับความชื้นในฟาง ระบบของการเลี้ยงสัตว์ และสภาพของดินฟ้าอากาศ ขณะนี้มีวิธีการหลัก ๆ

อยู่ 2 วิธี คือ การผสมด้วยน้ำ และการปรับปรุงฟางแบบแห้ง ๆ ได้แก่ การจุ่มแช่ฟางในน้ำ การราดรดฟางด้วยสารละลายต่างและการพ่นผงต่างลงบนฟางที่ขึ้น ๆก่อนจะนำไปเลี้ยงสัตว์ แก๊สแอมโมเนียแห้งอาจจะฉีดเข้าไปในกองฟาง หรือจะใช้แอมโมเนียเหลวพ่นเข้าไปในกองฟางที่ค่อนข้างจะแห้ง ยูเรียเป็นสารที่ได้รับความนิยมกันมากในประเทศที่กำลังพัฒนาต่าง ๆ แต่การหมักฟางด้วยยูเรียจำเป็นจะต้องมีความชื้นบ้าง และหากว่าใช้ความชื้น (น้ำ) มากไป ก็จะมีการเน่าเสียได้ Ibrahim and Schiere (1984) รายงานว่าฟางหมักยูเรียที่ใช้ น้ำ 30 เปอร์เซ็นต์ จะมีค่าของการย่อยได้ต่ำกว่าที่ใช้ น้ำ 100 เปอร์เซ็นต์ หรือที่อัตราส่วนของน้ำ : ฟาง เท่ากับ 1:1 ปัญหาอีกอย่างหนึ่งคือว่าในบางท้องที่โดยเฉพาะอย่างยิ่งในหน้าแล้ง จะหาน้ำมาบริโภคน้ำยาก จึงทำให้การหมักฟางด้วยยูเรียเป็นไปได้ ดังนั้นการทดลองครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาปริมาณของน้ำที่จะใช้ในการหมักฟางดังกล่าว เพื่อความประหยัดและหาระดับน้ำที่เหมาะสม เพื่อการปฏิบัติและเผยแพร่แก่เกษตรกรต่อไป

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

ใช้ฟางข้าวทั้งต้นที่ตัดสูงจากดิน 4-5 เซนติเมตร ซึ่งรวบรวมจากท้องที่ 3 แห่งของอำเภอหาดใหญ่ จ.สงขลา ชั่งฟางให้ได้ 2.5 กิโลกรัม ใส่ในกะละมังพลาสติก แล้วผสมคลุกเคล้ากับสารละลายยูเรีย 6 เปอร์เซ็นต์ แต่ใช้ปริมาณน้ำเป็น 5 ระดับ คือใช้น้ำ : ฟาง เท่ากับ 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 และ 1:1 หรือ 20, 40, 60, 80 และ 100 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ นำฟางที่คลุกเคล้ากับสารละลายยูเรียไปอัดลงในถุงพลาสติกขนาด 75x100 เซนติเมตร ทำการบีบไล่อากาศออกและมัดปากถุงไว้ให้แน่น นำถุงฟางหมักไปวางไว้บนหิ้งในห้องธรรมดานาน 3 สัปดาห์ แล้วจึงเปิดถุงเพื่อเก็บตัวอย่างไปวิเคราะห์หาส่วนประกอบทางเคมี ตามวิธีมาตรฐานของระบบวิเคราะห์โดยประมาณและตามระบบของ Goering and Van Soest (1970) การหาค่าการย่อยได้ของฟางหมักใช้วิธีการแช่ถุง ในลอนในกระเพาะรูเมน (nylon bag technique) ของแพะ ตามวิธีการของ Kempton (1983) การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการทางสถิติเบื้องต้นตามที่นิยมปฏิบัติกัน

ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

ก. การศึกษาเรื่องการเกิดเชื้อรา

ฟางหมักยูเรียในทุก ๆ ตัวอย่างมีสภาพเป็นปกติ คือไม่มีเชื้อราชนิดใดเข้ามารบกวน การทดลองครั้งนี้ให้ผลแตกต่างจากการทดลองของ Ibrahim and Schiere (1984) ซึ่งรายงานว่าการใช้ น้ำน้อย ๆ (30%) จะทำให้ฟางหมักยูเรียเกิดเป็นเชื้อราขึ้นหลายชนิด แต่ถ้าใช้น้ำมากขึ้นการหมักจะดีขึ้น และฟางหมักจะไม่มีเชื้อรา เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่า การทดลองของนักวิทยาศาสตร์ทั้งสองทำในสนามหรือไร่กลางแจ้ง ๆ การห่อหุ้มด้วยผ้าพลาสติกอาจไม่แน่นสนิทพอ จึงทำให้อากาศและเชื้อราเข้าไปรบกวนได้ แต่การทดลองครั้งนี้ได้ทำการหมักฟางในถุงพลาสติกที่มัดปากแน่นสนิท ไม่มีอากาศมากนัก เชื้อราอื่น ๆ เข้าไปไม่ได้ จึงทำให้ฟางหมักยูเรียมีลักษณะขึ้น มีกลิ่นแอมโมเนียอย่างแรง และปราศจากเชื้อรา แม้จะใช้น้ำแต่เพียง 20 เปอร์เซ็นต์

ข. ส่วนประกอบทางเคมีและการย่อยได้ของฟางหมัก

ส่วนประกอบทางเคมีและค่าการย่อยได้ของฟางแห้งธรรมดา และฟางหมักยูเรียที่ใช้น้ำ(ความชื้น) ใน 5 ระดับ ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 ฟางแห้งธรรมดาจาก 3 ท้องที่ตั้งกล่าวมีค่าของวัตถุแห้ง 93.32% (93.11-93.71%) และเมื่อพิจารณาณฐานของวัตถุแห้ง ฟางนี้จะมีโปรตีน 2.23% (2.11-2.38%) มีเยื่อใยรวม (CW) 76.38% (73.50-79.40%) มีเยื่อใยทนครด (ADF) 55.25%(52.20-57.34%) มีลิกนิน (ADL) 4.73%(3.70-5.80%) และมีค่าการย่อยได้ของวัตถุแห้ง

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบทางเคมีและค่าการย่อยได้ของฟางแห้งและฟางหมักยูเรีย ซึ่งใช้ปริมาณความชื้น 5 ระดับ

% ของน้ำที่ใช้	%DM	CP	% of DM				DMD (nylon bag)-
			CW	ADF	L		
0	93.32	2.23	76.38	55.25	4.27	48.40	
20	68.60	10.81	75.40	53.64	4.80	61.04	
40	62.48	8.58	77.15	54.71	4.78	60.18	
60	57.21	6.25	79.22	54.92	4.95	59.49	
80	49.63	4.79	81.60	57.04	4.91	56.98	
100	44.15	4.50	83.38	58.10	4.65	56.04	

หมายเหตุ : DM = dry matter, CP = crude protein, CW = cell wall or neutral detergent fiber, ADF = acid-detergent fiber, L = lignin, DMD = dry matter digestibility.

(DMD) 48.40% (43.92-51.15%) ฟางหมักยูเรียซึ่งใช้น้ำ 20% (น้ำต่อฟาง = 0.2:1) โดยเฉลี่ยแล้วจะมีค่าของวัตถุแห้ง 68.60% มีโปรตีน 10.81% มีเยื่อใยรวม (NDF) 75.40% มีเยื่อใยทนครด (ADF) 53.64% มีลิกนิน 4.80% และมีค่าการย่อยได้ของวัตถุแห้ง 61.04% ฟางหมักยูเรียซึ่งใช้น้ำ 60% จะมีค่าของวัตถุแห้ง โปรตีนและการย่อยได้ลดลงคือมีวัตถุแห้ง 57.21% โปรตีน 6.25% เยื่อใยรวม 79.22% เยื่อใยทนครด 54.92% ลิกนิน 4.95% และค่าการย่อยได้ของวัตถุแห้ง 59.49% ในขณะที่ฟางหมักยูเรียซึ่งใช้น้ำ 100% (อัตราส่วน 1:1) มีค่าของวัตถุแห้ง โปรตีนและการย่อยได้ต่ำที่สุดคือ มีวัตถุแห้ง 44.16% โปรตีน 4.50% เยื่อใยรวม 83.38% เยื่อใยทนครด 58.10% ลิกนิน 4.65% และมีการย่อยได้ 56.04 เปอร์เซ็นต์

นักวิทยาศาสตร์หลายคนได้ใช้น้ำ 100% และรายงานว่าคุณภาพการที่ตีเลิศในการทำฟางหมักยูเรียคือ คววรีใช้ยูเรีย 4-5% และฟางหมักที่ได้คววรีจะมีความชื้นประมาณ 45-55% ในการทดลองครั้งนี้ ฟางหมักจะมีความชื้น 43-55% เมื่อใช้น้ำตั้งแต่ 60-100% ดังนั้นถ้าใช้น้ำเพียง 60% ก็แสดงว่าน้ำอีก 40% เอาไปใช้อย่างอื่นได้ จึงเป็นการประหยัดน้ำได้อีกทางหนึ่ง นักวิทยาศาสตร์หลายคนรายงานว่าการโปรตีนของฟางหมักยูเรียจะเพิ่มขึ้น Wanapat *et al.* (1982) พบว่าฟางแห้งธรรมดาที่มีโปรตีน 3.5% แต่ในฟางหมักยูเรียจะมีโปรตีนสูงขึ้นเป็น 7.3% การทดลองครั้งนี้ได้ผลสอดคล้องกับการทดลองของคนอื่น ๆ เพราะว่าฟางแห้งธรรมดาที่มีโปรตีนเพียง 2.23% แต่ในฟางหมักยูเรียจะมีโปรตีนถึง 4.50% นักวิทยาศาสตร์หลายคนกล่าวว่าในการหมักฟางจำเป็นจะต้องมีน้ำจำนวนหนึ่ง เพื่อการทำปฏิกิริยาทางเคมี และในการทดลองครั้งนี้ การใช้น้ำเพียง 20% (อัตราส่วนน้ำ : ฟาง 0.2:1) จะทำให้ได้ฟางหมักยูเรียที่มีโปรตีนสูงสุด (10.81%) เมื่อเปรียบเทียบกับโปรตีน 8.58% (ใช้น้ำ 40%) หรือ 6.25% (ใช้น้ำ 60%) และโปรตีน 4.50% เมื่อใช้น้ำ 100% เหตุการณ์เช่นนี้เป็นไปได้เพราะว่าการใช้น้ำจำนวนน้อย จะทำให้การย่อยสลายของยูเรียไม่สมบูรณ์ คือยังมียูเรียตกค้างอยู่ในฟางหมัก ดังนั้นถ้าจะให้ฟางหมักที่มีโปรตีนสูง และปราศจากเชื้อรา ปริมาณน้ำที่ระดับ 30-60% ก็อาจจะพอ แต่ทว่าในถุงหรือบ่อที่หมัก จะต้องปิดได้แน่นสนิทพอ

Wanapat *et al.* (1982) รายงานว่า การทำฟางหมักยูเรีย จะไปเพิ่มปริมาณของเยื่อใยรวมและเยื่อใยทนกรด การทดลองครั้งนี้ก็ให้ผลอย่างเดียวกันคือ เยื่อใยรวมเพิ่มจาก 76.38% เป็น 77-83% และเยื่อใยทนกรดเพิ่มจาก 55.25% เป็น 57-58% ส่วนค่าของลิกนินนั้นไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงมากนัก ในการทดลองครั้งนี้ยังพบอีกว่าปริมาณของเยื่อใยรวมและเยื่อใยทนกรดมีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นตามปริมาณการเพิ่มของน้ำในกระบวนการหมัก นักวิทยาศาสตร์ข้างต้นยังรายงานอีกว่าฟางที่ไม่หมักจะมีค่าของการย่อยได้ประมาณ 48% แต่พอเป็นฟางหมักยูเรียค่าของการย่อยได้จะเพิ่มขึ้นเป็น 53.7% ผลของการทดลองครั้งนี้ก็มีลักษณะคล้ายคลึงกัน คือฟางแห้งมีค่าของการย่อยได้ 48.40% แต่ฟางหมักยูเรีย (ใช้น้ำ 100%) มีค่าของการย่อยได้เป็น 56.04% เป็นที่น่าสังเกตอย่างหนึ่งว่าค่าของการย่อยได้จะสูงที่สุด (61.04%) เมื่อใช้น้ำน้อยที่สุด และการย่อยได้จะลดลงเมื่อมีปริมาณน้ำเพิ่มขึ้น ปรากฏการณ์เช่นนี้เป็นไปได้ เพราะฟางหมักยูเรียที่ใช้น้ำน้อย ๆ จะมีเยื่อใยต่ำกว่าแต่มีโปรตีนอยู่มากกว่าฟางหมักที่ใช้น้ำมาก ๆ ผลการทดลองครั้งนี้ขัดแย้งกับผลการทดลองของ Ibrahim and Schiere (1984) ผู้ซึ่งรายงานว่า ค่าการย่อยได้ของฟางหมักจะเพิ่มขึ้นตามปริมาณการเพิ่มของความชื้นในฟางหมัก โดยที่นักวิทยาศาสตร์ทั้งสองนี้พบว่า ค่าการย่อยได้จะเท่ากับ 56% เมื่อใช้น้ำ 30% และค่าการย่อยได้จะเพิ่มเป็น 62% เมื่อใช้น้ำ 100% ดังนั้นจึงควรจะได้มีการทดลองซ้ำเพิ่มเติม เพื่อยืนยันผลการทดลองในครั้งนี้

โดยสรุป อาจกล่าวได้ว่า การหมักฟางด้วยแอมโมเนียจากยูเรียโดยใช้ความชื้น(น้ำ) ในระดับ 20-40% ก็ไม่มีเชื้อรารบกวน หากมีการปิดถุงได้แน่นอย่างมิดชิด ปริมาณของโปรตีนในฟางหมักและค่าการย่อยได้ของฟางหมักซึ่ง ใช้น้ำในระดับต่ำจะสูงกว่าฟางหมักที่ใช้น้ำมาก ๆ เยื่อใยรวมและเยื่อใยทนกรดมีแนวโน้มว่าจะเพิ่มขึ้น เมื่อใช้น้ำมากขึ้น ในขณะที่ปริมาณของลิกนินจะคงที่หรือเพิ่มขึ้นแต่เพียง

เล็กน้อย ดังนั้นถ้าการทำฟางหมักยูเรียมีการปิดถุงหรือหุ้มฟางไว้อย่างมิดชิด ก็สามารถจะลดปริมาณน้ำให้ต่ำกว่า 100% ได้ จึงเป็นการประหยัดน้ำ และเหมาะที่จะปฏิบัติในท้องที่ซึ่งมีน้ำค่อนข้างจะจำกัด เช่นในฤดูแล้ง เป็นต้น