

อิทธิพลของระยะการเจริญเติบโตและสารช่วยหมัก ที่มีต่อคุณภาพของหญ้าไข่มุกหมัก*

เพ็ญศรี ศรีประสิทธิ์¹

พุลศรี สุกระรุจิ²

ชะบา จำปาทอง³

บทคัดย่อ

การหมักหญ้าไข่มุกที่ระยะการเจริญเติบโต 5 ระยะคือ ระยะตั้งท้อง, ระยะออกดอก, ระยะเมล็ดเป็นนํ้านม, ระยะเก็บเมล็ดพันธุ์ และที่เหลือจากการเก็บเมล็ดพันธุ์ โดยใส่สารช่วยหมัก 2 ชนิด คือ ข้าวโพดบด 5% และกากน้ำตาล 5% วางแผนการทดลองแบบ Split Plot in Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้และพิจารณาถึงประโยชน์ที่ได้สูงสุดของคุณภาพของหญ้าไข่มุกหมัก ในการทดลองครั้งนี้ พบว่าหญ้าไข่มุกหมักจากหญ้าไข่มุกระยะเก็บเมล็ดพันธุ์ใส่ข้าวโพดบด 5% ดีที่สุด โดยมี วัตถุแห้ง 34.17%, โปรตีน 8.49%, NDF 46.26%, NDS 53.74, ADF 30.21%, IVDMD 55.07%, IVOM 58.12%, pH 4.0, กรดแลคติก 1.18%, กรดอะซิติก 0.46% และ กรดบิวทิริก 0.06%

* โครงการวิจัยลำดับที่ 34-1306-77

1 ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ปากช่อง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

2 งานวิเคราะห์อาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์

3 สถานีวิจัยพืชไร่ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

The Effect of Growth Stages and Preservative Substances on the Quality of Pearl Millet Silage*

Pensri Sornprasitti¹

Poonsri Sugraruji²

Chaba Jampatong³

Abstract

The ensiling experiment of pearl millet at 5 growth stages ; booting, flowering, milking, seed harvesting and the waste after seed harvesting were undertaken using 5% ground corn or 5% molasses as preservative substances. The experiment was conducted by using Split Plot in Randomized Complete Block Design with 4 replications. The best quality analysis of the silage resulted from pearl millet ensiled from seed harvesting stage added 5% ground corn with the following compositions : 34.71% dry matter, 8.49% protein, 46.26 NDF, 53.74% NDS, 30.21% ADF, 55.07% IVDMD, 58.12% IVOMD, pH 4.0, 1.18% lactic acid, 0.46% acetic acid and 0.06% butyric acid.

* Research project No. 34-1306-77

1 Pak Chong Animal Nutrition Research Center, Pak Chong, Nakhon Ratchasima

2 Animal Nutrition Laboratory Section, Animal Nutrition Division.

3 Field Crop Research Station, Pak Chong, Nakhon Ratchasima.

คำนำ

ปัจจุบันการเลี้ยงโคนมได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาล รวมทั้งเกษตรกรก็ให้ความสนใจ ทำให้อัตราการเลี้ยงโคนมขยายตัวเพิ่มมากขึ้น โดยทั่วไปเกษตรกรจะเลี้ยงโคนมด้วยหญ้าและเสริมอาหารข้นซึ่งมีราคาแพง ทำให้ต้นทุนการเลี้ยงโคนมสูงขึ้น ซึ่งถ้าจะเลี้ยงโคนมด้วยหญ้าให้มากขึ้น จำเป็น ต้องปรับปรุงพันธุ์หญ้าที่มีคุณภาพดี ผลผลิตสูง เพื่อลดปริมาณการใช้อาหารข้นลง ศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ได้ปรับปรุงและคัดเลือกพันธุ์หญ้าไซมูก (*Pennisetum americanum* L. Leake) ที่มีลักษณะ และคุณภาพเหมาะสมในการใช้เป็นพืชอาหารสัตว์ โดยคัดเลือกได้พันธุ์หญ้าไซมูกพันธุ์ K.U. 01 ซึ่งมีความสมบัติทนทานต่อความแห้งแล้ง สามารถเจริญเติบโตได้ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และมีการกระจายของปริมาณน้ำฝนไม่สม่ำเสมอตลอดปี เมล็ดพันธุ์หญ้าไซมูกมีคุณสมบัติพิเศษคือ เปอร์เซนต์ความงอกสูงมากกว่า 90% ขณะที่พืชอาหารสัตว์เช่น หญ้าและถั่วอื่น ๆ มีเปอร์เซนต์ความงอกเพียง 20-50 % เท่านั้น นอกจากนี้หญ้าไซมูกสามารถเจริญเติบโตได้รวดเร็วและแตกกอได้มาก สามารถตัดให้สัตว์กินเมื่ออายุ 1 เดือน และเก็บเกี่ยวผลผลิตได้อีก 3-4 ครั้ง ในด้านคุณค่าทางอาหารหญ้าไซมูกได้เปรียบหญ้าอาหารสัตว์บางชนิด เนื่องจากไม่มีสารพิษ คือไม่มีกรดไฮโดรไซยานิคในลำต้นและใบ จึงไม่เป็นอันตรายเมื่อให้สัตว์กินสด (ชะบาและคณะ, 2531)

ในการทำพืชมักนั้น พืชที่นำมาหมักควรมีวัตถุดิบประมาณ 25-30 % และถ้าพืชขึ้นมากเกินไป ควรทำการลดความชื้นก่อนหมักให้ต่ำลงเสียก่อน เช่น การตากในแปลง หรือผึ่งลม หรือใช้สารดูดซับคลุกเคล้า เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่าง เพื่อลดความชื้นก่อนหมักจะเป็นการสะดวกกว่า (Watson and Nash, 1960 ; McDonald, 1981) ชะบาและคณะ (2531) พบว่าหญ้าไซมูกที่อายุของการตัด 4, 5, 6, 7 และ 8 สัปดาห์ มีวัตถุดิบเท่ากับ 7, 10, 11, 15 และ 20 % ตามลำดับ ซึ่งนับว่าวัตถุดิบอยู่น้อยกว่าระดับที่เหมาะสมแก่การทำพืชมัก นอกจากนี้มีคำแนะนำของ Bender et. al. (1936) กล่าวว่า การทำพืชมักจากพืชตระกูลหญ้าและตระกูลถั่วที่มีความชื้นสูง ควรจะเติมน้ำตาล 40 ปอนด์ต่อตัน ทั้งนี้เพื่อให้คุณภาพของพืชมักดีและสัตว์ชอบกินด้วย เนื่องจากกากน้ำตาลมีปริมาณน้ำตาลสูงเมื่อใส่ลงในหญ้าหมักจะทำให้แบคทีเรียในหญ้าหมักสามารถเปลี่ยนน้ำตาลเป็นกรดแลคติก (lactic acid) ได้ง่าย และกากน้ำตาล ยังทำให้รสชาติของหญ้าหมักดีขึ้น มีลักษณะน่ากิน และยังช่วยเพิ่มคุณค่าทางอาหาร (ตรีพลและคณะ, 2527) โสภณ (2532) ได้ศึกษาการหมักหญ้าไซมูกที่อายุ 45 วัน โดยเปรียบเทียบสารช่วยหมักระหว่างกากน้ำตาล 5% เมล็ดข้าวโพด 5% และยูเรีย 5% โดยน้ำหนัก พบว่าลักษณะทางกายภาพของหญ้าหมักดีที่สุด เมื่อเติมน้ำตาล 5% และเติมข้าวโพดบด 5% โดยมีลักษณะเหมาะสมเป็นหญ้าหมักที่ดี มีเปอร์เซนต์โปรตีน 20.67 และ 19.70 % ตามลำดับ นอกจากนี้ คุุมาสและคณะ (2535) รายงานผลการศึกษาการหมักหญ้าไซมูกระยะเมล็ดเป็นนํ้านมโดยการเติมแคมไซม์ ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ลูเลส เฮมิเซลล์และกลูโคออกซิเดส พบว่า แคมไซม์ที่เติมมีผลต่อการหมักเพียงเล็กน้อย

การทดลองครั้งนี้ได้นำต้นหญ้าไซ่มุกที่ตัดเมื่อระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ กันมาทำหญ้าหมัก แต่เนื่องจากหญ้าไซ่มุกมีความชื้นสูงมาก (ชะบา และคณะ, 2531 ; โสภณ, 2532) จึงนำสารช่วยหมัก 2 ชนิด คือ เมล็ดข้าวโพดบดและกากน้ำตาลผสมลงไป เพื่อช่วยลดความชื้นของหญ้าไซ่มุก และศึกษาคุณภาพของหญ้าไซ่มุกหมัก เพื่อเป็นแนวทางในการผลิตหญ้าไซ่มุกหมักเพื่อนำมาใช้เป็นอาหารสัตว์ในช่วงฤดูแล้งต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

แผนการทดลองปลูก

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) มี 10 ซ้ำ 5 สิ่งทดลอง สิ่งทดลองคือหญ้าไซ่มุกพันธุ์ K.U. 01 ตัดที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ดังนี้คือ

- T₁ หญ้าไซ่มุกระยะตั้งท้อง
- T₂ หญ้าไซ่มุกระยะออกดอก
- T₃ หญ้าไซ่มุกระยะเมล็ดเป็นน้ำมัน
- T₄ หญ้าไซ่มุกระยะเก็บเมล็ดพันธุ์
- T₅ หญ้าไซ่มุกที่เหลือจากการเก็บเมล็ดพันธุ์

นอกจากนี้จะตัดหญ้าไซ่มุกเมื่อหญ้าไซ่มุกเจริญเติบโตใหม่ ภายหลังจากการตัดระยะดังกล่าวข้างต้นอีกทุก ๆ อายุ 21 วัน เพื่อวัดผลผลิตด้วย

การปลูก

ดำเนินการที่สถานีวิจัยพืชไร่ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา เตรียมดินโดยไถ 1 ครั้ง พรวนหยาบ 1 ครั้ง และพรวนละเอียด 2 ครั้ง ยกร่องให้ขนาดสันร่องห่างกัน 75 ซม. ใส่ปุ๋ยรองพื้น 16-20-0 จำนวน 50 กก./ไร่ ปลูกหญ้าไซ่มุกอัตรา 2 กก./ไร่ ลงในร่องลึกประมาณ 5 ซม. นำดินกลบ และให้น้ำแบบฝนเทียม เมื่อหญ้าไซ่มุกอายุ 3 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21-0-0) จำนวน 30 กก./ไร่ และเมื่อ หญ้าไซ่มุกมีระยะการเจริญเติบโตตามที่กำหนดในแผนการทดลองปลูก วัดความสูงโดยตัดต้นสูงจากพื้นดิน 15 ซม. คำนวณหาผลผลิตน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง นำตัวอย่างสุ่มวิเคราะห์ทางเคมีหาโปรตีน, ใย, NDF, NDS, ADF, ลิกนิน, เซลลูโลส, เฮมิเซลลูโลส, แคลเซียม, ฟอสฟอรัส วิเคราะห์การย่อยได้ของวัตถุแห้ง (in vitro dry matter digestibility, IVDMD) และ ของอินทรีย์วัตถุ (in vitro organic matter digestibility, IVOMD) และวิเคราะห์พลังงาน

แผนการทดลองหมัก

สำหรับการทำหมักไช้หมักหมักทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ปากช่อง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา วางแผนการทดลองแบบ Split Plot in Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ โดยระยะการเก็บเกี่ยวหมักไช้หมัก 5 ระยะ เป็น main plot ส่วน sub plot เป็นสารช่วยหมัก ดังนี้

Main plot	A0	หมักไช้หมักระยะตั้งท้อง
	A1	หมักไช้หมักระยะออกดอก
	A2	หมักไช้หมักระยะเมล็ดเป็นน้ำมัน
	A3	หมักไช้หมักระยะเก็บเมล็ดพันธุ์
	A4	หมักไช้หมักที่เหลือจากการเก็บเมล็ดพันธุ์
Sub plot	B0	ไม่ใส่สารช่วยหมัก
	B1	ใส่ข้าวโพดบดจำนวน 5 กก./น้ำหนักหมักสดจำนวน 100 กก.
	B2	ใส่กากน้ำตาล จำนวน 5 กก./น้ำหนักหมักสดจำนวน 100 กก.

การหมัก

เมื่อหมักไช้หมักมีระยะการเจริญเติบโตตามที่กำหนดหลังจากตัดต้นสดแล้ว นำต้นสดมาหั่นให้มีขนาดความยาว 1-1.5 นิ้ว ใส่ลงในบ่อปูนซีเมนต์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 80 ซม. สูง 35 ซม. ใส่สารช่วยหมักคือ ข้าวโพดบด และกากน้ำตาล จำนวน 5 กก.ต่อน้ำหนักหมักสด 100 กก. โดยโรยหรือราดให้ทั่วทั้งชั้นของหมักแล้วเหยียบให้แน่นเพื่อไล่อากาศออกให้หมด หลังจากนั้นปิดด้านบนด้วยพลาสติกใส แล้วใช้ทรายกลบให้ทั่วเพื่อมิให้อากาศและน้ำเข้าได้ เปิดบ่อหมักไช้หมักหมักเมื่อพืชหมักมีอายุ 45 วัน สุ่มเก็บตัวอย่างพืชหมักมาวัด pH วิเคราะห์หา volatile fatty acid (VFA) ได้แก่ กรดแลคติก (lactic acid), กรดอะซิติก (acetic acid) และ กรดบิวทิริก (butyric acid) นอกจากนี้ยังนำตัวอย่างวิเคราะห์ทางเคมีหาโปรตีน, เถ้า, NDF, NDS, ADF, ลิกนิน, เซลลูโลส, เฮมิเซลลูโลส, แคลเซียม, ฟอสฟอรัส วิเคราะห์การย่อยได้ของวัตถุดิบ (in vitro dry matter digestibility, IVDMD) และของอินทรีย์วัตถุ (In vitro organic matter digestibility, IVOMD) และวิเคราะห์พลังงาน

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ผลผลิตของหมักไช้หมัก

หมักไช้หมักที่ตัดระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ กัน ได้แก่ ระยะตั้งท้อง, ระยะออกดอก, ระยะเมล็ดเป็นน้ำมัน, ระยะเก็บเมล็ดพันธุ์ และที่เหลือจากการเก็บเมล็ดพันธุ์ ได้คำนวณอายุโดยนับ

จากภายหลังออกเมื่อปลูกประมาณ 3-5 วัน เท่ากับ 35, 48, 65, 90 และ 90 วัน ตามลำดับ(ตารางที่ 1) ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าไซมุกที่ตัดระยะเมล็ดเป็นนํ้านมและระยะเก็บเมล็ดพันธุ์สูง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เท่ากับ 1.782 และ 1.766 กก./ไร่ ตามลำดับ หญ้าไซมุกทั้งสองระยะการเจริญเติบโตดังกล่าว ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงกว่าระยะการเจริญเติบโตอื่น ๆ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ น้ำหนักแห้งของหญ้าไซมุกที่เหลือจากการเก็บเมล็ดพันธุ์ได้เพียง 1.347 กก./ไร่ ซึ่งต่ำกว่าน้ำหนักแห้งของหญ้าไซมุกที่ตัดระยะเก็บเมล็ดพันธุ์ เนื่องจากหญ้าไซมุกที่เหลือจากการเก็บเมล็ดพันธุ์ได้เก็บส่วนเมล็ดพันธุ์ออกไปแล้ว ปริมาณของเมล็ดพันธุ์ของหญ้าไซมุกที่เก็บได้เท่ากับ 246.15 กก./ไร่ ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าไซมุกระยะตั้งท้องต่ำที่สุด แตกต่างจากรยะอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แม้ว่าผลผลิตน้ำหนักสดจะได้ใกล้เคียงกับหญ้าไซมุกระยะเก็บเมล็ดพันธุ์ (ผลผลิตน้ำหนักสดของหญ้าไซมุกระยะตั้งท้อง และระยะเก็บเมล็ดพันธุ์เท่ากับ 6.011 กก./ไร่ และ 6.378 กก./ไร่ ตามลำดับ) เนื่องจากที่ระยะตั้งท้องเปอร์เซ็นต์ความชื้นภายในส่วนของลำต้นและส่วนของใบยังคงมีอยู่สูงมาก จึงทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งที่ได้มีค่าน้อย และความสูงของหญ้าไซมุกระยะออกดอกในการทดลองครั้งนี้สูงกว่ารายงานของพิจิตรและคณะ (2536) ผลผลิตหญ้าไซมุกระยะเมล็ดเป็นนํ้านม (อายุ 65 วัน) เมื่อเปรียบเทียบกับรายงานของ ฉายแสงและคณะ (2534) ที่ทำการศึกษาข้าวฟ่างอู่ทอง 203 ปรากฏว่าหญ้าไซมุกให้ผลผลิตในรูปของน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งสูงกว่า รวมทั้งระยะเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิตหญ้าไซมุกสั้นกว่า ขณะที่ จุริรัตน์และคณะ (2534) รายงานผลผลิตของหญ้าชอกกัมแดงที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนนั้น หญ้าชอกกัมแดงระยะเริ่มมีช่อดอก (อายุ 90 วัน) ให้ผลผลิตเฉลี่ยน้ำหนักแห้งเท่ากับ 1.705 กก./ไร่ ซึ่งใกล้เคียงกับน้ำหนักแห้งของหญ้าไซมุกอายุ 90 วัน แต่การให้หญ้าชอกกัมแดงสดแก่สัตว์จะต้องระมัดระวังความเป็นพิษของกรดไฮโดรไซยานิคเนื่องจากวิเคราะห์พบกรดไฮโดรไซยานิคในหญ้าชอกกัมแดง ส่วนหญ้าไซมุกนั้นไม่พบกรดไฮโดรไซยานิคในส่วนของลำต้นและใบ จึงไม่มีปัญหาเมื่อให้โคกินในปริมาณมาก (Eigen and Reaves, 1978 ;เชษฐาและคณะ, 2531) นอกจากนี้ปริมาณกรดออกซาลิก (oxalic acid) ที่พบในช่วงเริ่มมีดอกมีปริมาณต่ำที่ไม่เป็นอันตรายแก่สัตว์ (Groswardi et al, 1970)

ตารางที่ 1 ผลผลิตน้ำหนักแห้งและความสูงของหญ้าไซมุกที่ตัดในระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ กัน

ระยะเวลาในการตัด	อายุ (วัน)	นน.แห้ง (กก./ไร่)	ความสูง (ซม.)
ระยะตั้งท้อง (T1)	35	528 ^C	183 ^D
ระยะออกดอก (T2)	48	1,312 ^B	239 ^C
ระยะเมล็ดเป็นนํ้านม (T3)	65	1,782 ^A	273 ^A
ระยะเก็บเมล็ดพันธุ์ (T4)	90	1,766 ^A	267 ^{AB}
ที่เหลือจากการเก็บเมล็ดพันธุ์ (T5)	90	1,347 ^B	264 ^B

ABCD อักษรต่างกันบนแถวตั้งเดียวกัน แสดงความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$)

เมื่อพิจารณาข้อมูลความสูงของหนุ่ไม้ที่ตัดในระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ กัน (ตารางที่ 1) นั้น จะเห็นได้ว่าหนุ่ไม้ระยะเมล็ดเป็นน้ามน อายุ 65 วัน มีความสูง 273 ซม. ขณะที่หนุ่ไม้ระยะเก็บเมล็ดพันธุ์ อายุ 90 วัน มีความสูง 267 ซม. โดยตัวเลขของความสูงของหนุ่ไม้ระยะเก็บเมล็ดพันธุ์ ซึ่งมีอายุมากขึ้น มีค่าน้อยกว่าหนุ่ไม้ระยะเมล็ดเป็นน้ามน ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะว่าในการปลูกครั้งนี้ใช้วิธีการโรยเมล็ดเป็นแถว ไม่มีความสม่ำเสมอของความลึกของเมล็ดพันธุ์ ทำให้ความแข็งแรงของต้นหนุ่ไม้ไม่เท่ากัน และอีกสาเหตุหนึ่งเพราะว่าเมล็ดพันธุ์หนุ่ไม้ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นเมล็ดพันธุ์พวก population ไม่ใช่เมล็ดพันธุ์พวก hybrid มีโอกาสเป็นไปได้ที่จะเกิดความแปรปรวนของประชากรหนุ่ไม้ได้บ้าง แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติแล้วพบว่า ความสูงของหนุ่ไม้ระยะเมล็ดเป็นน้ามนและความสูงของหนุ่ไม้ระยะเก็บเมล็ดพันธุ์มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ภายหลังจากการเก็บเกี่ยวหนุ่ไม้ T1 ถึง T5 และปล่อยให้หนุ่ไม้แตกกอใหม่ จึงเก็บเกี่ยวผลผลิตต่อไปทุก ๆ อายุ 21 วัน เท่าที่สามารถจะเก็บผลผลิตได้ (ตารางที่ 2) ปรากฏว่าในการทดลองครั้งนี้สามารถเก็บผลผลิตได้สูงถึง 4 ครั้ง เมื่อตัดครั้งแรกที่ระยะตั้งท้องและที่ระยะออกดอก สำหรับผลผลิตน้ำหนักแห้งที่ได้จากการทดลองในครั้งนี้พบว่า หนุ่ไม้ระยะเมล็ดเป็นน้ามนสามารถแตกกอภายหลังจากการตัดอายุ 21 วัน รวม 2 ครั้ง รวมทั้งสิ้นสามารถตัดเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ถึง 3 ครั้ง ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมสูงสุดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (2.196 กก./ไร่) ซึ่งมากกว่าการตัดต้นข้าวฟ่างสายพันธุ์อุทองจำนวน 3 ครั้ง จากการทดลองของ ฉายแสงและคณะ (2534) ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเพียง 1.924 กก./ไร่ เท่านั้น

ตารางที่ 2 ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหนุ่ไม้ที่มีจำนวนครั้งของการตัดแตกต่างกัน

จำนวนครั้งของการตัด	ผลผลิตแห้ง(กก./ไร่)
ตัด 1 ครั้ง	
ระยะตั้งท้อง (T1)	528 ^D
ระยะออกดอก (T2)	1,312 ^C
ระยะเมล็ดเป็นน้ามน (T3)	1,782 ^B
ระยะเก็บเมล็ดพันธุ์ (T4)	1,766 ^B
ที่เหลือจากการเก็บเมล็ดพันธุ์ (T5)	1,347 ^C
ตัด 2 ครั้ง	
T4 + 21 วัน	1,833 ^B
T5 + 21 วัน	1,434 ^C
ตัด 3 ครั้ง	
T3 + 21 วัน + 21 วัน	2,196 ^A
ตัด 4 ครั้ง	
T1 + 21 วัน + 21 วัน + 21 วัน	1,343 ^C
T2 + 21 วัน + 21 วัน + 21 วัน	1,932 ^B

ABCD

อักษรต่างกันบนแถวเดียวกัน แสดงความแตกต่างกันทางสถิติ (P < 0.05)

2. คุณค่าทางอาหารของหญ้าไผ่ยุคที่ระยะต่าง ๆ กันของการเจริญเติบโตเมื่อไม่ใส่สารช่วยหมักก่อนการหมัก (ตารางที่ 3)

หญ้าไผ่ยุคเมื่อมีอายุเพิ่มขึ้น มีผลทำให้ปริมาณร้อยละของโปรตีนลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ลดลงจาก 14.88% เป็น 8.36% ที่ระยะตั้งท้องและระยะเก็บเมล็ดพันธุ์ตามลำดับ สอดคล้องกับรายงานของ พิจิตร และคณะ (2536) และเมื่อนำส่วนของเมล็ดหญ้าไผ่ยุคออกไปแล้วเป็นส่วนที่เหลือจากการเก็บเมล็ดพันธุ์ มีโปรตีนต่ำที่สุดเพียง 7.85% ปริมาณ NDF, ADF และ เซลลูโลสของหญ้าไผ่ยุคระยะออกดอกและที่เหลือจากการเก็บเมล็ดพันธุ์มีค่าใกล้เคียงกันและมีค่าสูงกว่าหญ้าไผ่ยุคระยะตั้งท้อง ระยะเมล็ดเป็นน้ามนและระยะเก็บเมล็ดพันธุ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปริมาณแคลเซียม, ฟอสฟอรัส, IVDMD และ IVOMD พบว่าหญ้าไผ่ยุคระยะตั้งท้องมีค่าสูงสุด

บางข้อมูลของส่วนประกอบทางเคมีของหญ้าไผ่ยุค ที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ กัน ก่อนการหมักเช่น ปริมาณเยื่อใย NDF, ADF ซึ่งน่าจะมีปริมาณมากขึ้นเมื่ออายุเพิ่มมากขึ้น แต่ในการทดลองนี้ไม่มีค่าแปรปรวน อาจจะเป็นเพราะการคิดคำนวณระยะการเจริญเติบโตของหญ้าไผ่ยุคในแต่ละระยะการเจริญเติบโต คิดเทียบจากค่าเฉลี่ยของประชากรหญ้าไผ่ยุคที่ปลูกในแปลง

หญ้าไผ่ยุคระยะเมล็ดเป็นน้ามน หญ้าไผ่ยุคระยะเก็บเมล็ดพันธุ์และหญ้าไผ่ยุคที่เหลือจากการเก็บเมล็ดพันธุ์ก่อนที่จะหมัก มีวัตถุแห้งเท่ากับ 24.95, 31.03 และ 27.15 % ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับที่สามารถนำมาหมักได้ดี (บุญเสริม, 2529 ; Watson and Nash, 1960 ; Asomoch-Aplah and Hunter, 1977 ; Miller, 1979 ; McDonald, 1981) ส่วนหญ้าไผ่ยุคระยะตั้งท้อง และหญ้าไผ่ยุคระยะออกดอก มีวัตถุแห้งต่ำกว่า (19.51 และ 17.76 % ตามลำดับ) และสาเหตุที่ต้องนำหญ้าไผ่ยุคระยะออกดอกผึ่งแดดก่อนนำมาหมัก เนื่องจากการตรวจสอบเอกสารในเบื้องต้นพบว่า หญ้าไผ่ยุคระยะตั้งท้องมีเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้งต่ำมาก (ชะบา และคณะ, 2531)

ตารางที่ 3 ส่วนประกอบทางเคมี แคลเซียม, ฟอสฟอรัส, IVDMD, IVOMD และพลังงานของหญ้าไผ่ยุคที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ เมื่อไม่ใส่สารช่วยหมักก่อนการหมัก

ส่วนประกอบ	ระยะการเจริญเติบโตของหญ้าไผ่ยุค				
	1	2	3	4	5
% วัตถุแห้ง	19.51 ^D	17.76 ^E	24.95 ^C	31.03 ^A	27.15 ^B
% Dry matter basis					
โปรตีน	14.88 ^A	11.65 ^B	8.83 ^C	8.36 ^{CD}	7.85 ^D
เถ้า	12.68 ^A	9.22 ^B	7.90 ^C	7.35 ^C	9.64 ^B
NDF	60.27 ^C	66.06 ^A	62.53 ^B	60.80 ^{BC}	66.16 ^A
NDS	39.74 ^A	33.94 ^C	37.48 ^B	39.21 ^{AB}	33.84 ^C
ADF	38.35 ^B	42.16 ^A	39.64 ^B	39.37 ^B	43.34 ^A
Lignin	3.38 ^C	4.98 ^B	5.25 ^B	6.05 ^A	6.11 ^A
Cellulose	32.87 ^{BC}	35.20 ^A	32.23 ^C	31.48 ^C	34.42 ^{AB}
Hemicellulose	21.92 ^{BC}	23.90 ^A	22.89 ^B	21.43 ^C	22.82 ^B
Ca (mg/100g DM)	766.01 ^A	543.89 ^{BC}	484.44 ^{CD}	442.70 ^D	588.63 ^B
P (mg/100g DM)	300.30 ^A	219.55 ^B	184.12 ^C	178.99 ^C	144.66 ^D
IVDMD (%)	63.36 ^A	55.68 ^B	53.99 ^{BC}	52.14 ^C	49.83 ^D
IVOMD (%)	63.63 ^A	52.40 ^B	50.75 ^B	47.59 ^C	44.13 ^D
Energy (Kcal/g DM)	4.04	4.22	4.19	4.13	4.02

* ผึ่งแดดลดความชื้น 1 วันก่อนนำมาหมัก

ABCDE

อักษรต่างกับนบนแถวหนเดียวกัน แสดงความแตกต่างกันทางสถิติ (P < 0.05)

3. คุณค่าทางอาหารของหญ้าไซมุกหมักตัดที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ เมื่อใส่สารช่วยหมัก

3.1 หญ้าไซมุกหมักที่ตัดระยะตั้งท้อง (ตารางที่ 4)

หญ้าไซมุกหมักตัดที่ระยะตั้งท้องใส่กากน้ำตาล 5% มีโปรตีนสูงกว่า การใส่ข้าวโพดบด 5 % และไม่ใส่สารช่วยหมักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนประกอบทางเคมีอื่น ๆ ได้แก่ เถ้า, NDF, NDS, ADF, ลิกนิน, เซลลูโลส, เฮมิเซลลูโลส รวมทั้งแคลเซียม, ฟอสฟอรัส, IVDMD, IVOMD และพลังงาน มีค่าไม่แตกต่างทั้งที่ไม่ใส่สารช่วยหมักหรือใส่ข้าวโพดบด 5% และใส่กากน้ำตาล 5 %

ตารางที่ 4 ส่วนประกอบทางเคมี, แคลเซียม, ฟอสฟอรัส, IVDMD, IVOMD และพลังงานของหญ้าไซมุกหมักตัดระยะตั้งท้องและใส่สารช่วยหมัก

ส่วนประกอบ	หญ้าไซมุกหมักตัดที่ระยะตั้งท้อง		
	ไม่ใส่สารช่วยหมัก	ใส่ข้าวโพดบด 5%	ใส่กากน้ำตาล 5%
% วัตถุแห้ง	17.68	21.44	21.19
% Dry matter basis			
โปรตีน	12.49 ^B	11.70 ^B	13.85 ^A
เถ้า	13.24	13.01	14.00
NDF	57.28	53.27	54.93
NDS	42.72	46.74	45.07
ADF	39.58	36.17	37.67
Lignin	3.72	3.46	3.37
Cellulose	33.52	30.32	31.74
Hemicellulose	17.70	17.10	17.26
Ca (mg/100g DM)	871.92	803.95	1,026.47
P (mg/100g DM)	293.82	338.96	292.04
IVDMD (%)	58.30	60.10	63.14
IVOMD (%)	62.62	65.58	70.75
Energy (Kcal/g DM)	3.90	3.95	3.82

* ฝังแช่เตลตความชื้น 1 วันก่อนนำมาหมัก

AB อักษรต่างกันบนแถวเดียวกัน แสดงความแตกต่างทางสถิติ ($P < 0.05$)

3.2 หญ้าไข่มุกหมักที่ตัดระยะออกดอก

หญ้าไข่มุกหมักที่ตัดที่ระยะออกดอกใส่กากน้ำตาล 5% มีโปรตีน, เถ้า, NDS และ แคลเซียม สูงกว่าใส่ข้าวโพดบด 5% และไม่ใส่สารช่วยหมัก ปริมาณ NDF, เซลลูโลส และ เฮมิ-เซลลูโลส มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติในหญ้าไข่มุกหมักที่ใส่ข้าวโพดบด 5% และใส่กากน้ำตาล 5% แต่มีค่าต่ำกว่าไม่ใส่สารช่วยหมัก หญ้าไข่มุกหมักใส่ข้าวโพดบด 5% มีค่าฟอสฟอรัสและพลังงานสูงกว่าใส่กากน้ำตาล 5% และไม่ใส่สารช่วยหมัก ปริมาณ ADF, ลิกนิน, IVDMD และ IVOMD นั้นไม่แตกต่างกันทางสถิติในหญ้า ไข่มุกหมักที่ไม่ใส่สารช่วยหมัก ใส่ข้าวโพดบด 5 % และใส่กากน้ำตาล 5 % (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ส่วนประกอบทางเคมี, แคลเซียม, ฟอสฟอรัส, IVDMD, IVOMD และพลังงานของหญ้า ไข่มุกหมักที่ตัดระยะออกดอกและใส่สารช่วยหมัก

ส่วนประกอบ	หญ้าไข่มุกหมักที่ตัดที่ระยะออกดอก		
	ไม่ใส่สารช่วยหมัก	ใส่ข้าวโพดบด 5%	ใส่กากน้ำตาล 5%
% วัตถุแห้ง	17.02 ^B	19.03 ^A	16.05 ^C
% Dry matter basis			
โปรตีน	8.57	9.08	10.10
เถ้า	8.60 ^C	10.65 ^B	11.89 ^A
NDF	68.67 ^A	62.31 ^B	54.52 ^C
NDS	31.33 ^C	37.69 ^B	45.48 ^A
ADF	47.52 ^A	43.95 ^A	36.49 ^B
Lignin	5.50	6.08	4.02
Cellulose	39.89 ^A	35.77 ^B	30.72 ^C
Hemicellulose	21.15 ^A	18.36 ^B	18.03 ^B
Ca (mg/100g DM)	483.21 ^C	641.54 ^B	839.67 ^A
P (mg/100g DM)	222.48 ^B	251.24 ^A	205.91 ^B
IVDMD (%)	51.80	57.68	53.51
IVOMD (%)	52.35	61.60	54.06
Energy (Kcal/g DM)	4.01 ^B	4.14 ^A	3.98 ^B

ABC

อักษรต่างกันบนแถวเดียวกัน แสดงความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$)

3.3 หญ้าไข่มุกหมักที่ตัดระยะเมล็ดเป็นน้ำนม

หญ้าไข่มุกหมักตัดที่ระยะเมล็ดเป็นน้ำนมใส่กากน้ำตาล 5% มีค่า เถ้า และแคลเซียมสูงกว่าใส่ข้าวโพดบด 5% และไม่ใส่สารช่วยหมัก ปริมาณ โปรตีน, ลิกนิน, ฟอสฟอรัสและพลังงานไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้งในหญ้าไข่มุกหมักไม่ใส่สารช่วยหมัก ใส่ข้าวโพดบด 5% และใส่กากน้ำตาล 5% ปริมาณ NDF, ADF, เซลลูโลสและเฮมิเซลลูโลส ในหญ้าไข่มุกหมักที่ไม่ใส่สารช่วยหมักมีค่าสูงที่สุด รองลงมาคือใส่กากน้ำตาล 5% และใส่ข้าวโพดบด 5% มีค่าน้อยที่สุด หญ้าไข่มุกหมักที่ใส่ข้าวโพดบด 5% มีค่า NDS, IVDMD และ IVOMD สูงที่สุด (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ส่วนประกอบทางเคมี, แคลเซียม, ฟอสฟอรัส, IVDMD, IVOMD และพลังงานของหญ้าไข่มุกหมักตัดระยะเมล็ดเป็นน้ำนมและใส่สารช่วยหมัก

ส่วนประกอบ	หญ้าไข่มุกหมักตัดที่ระยะเมล็ดเป็นน้ำนม		
	ไม่ใส่สารช่วยหมัก	ใส่ข้าวโพดบด 5%	ใส่กากน้ำตาล 5%
% วัตถุแห้ง	23.33 ^B	28.10 ^A	24.06 ^B
% Dry matter basis			
โปรตีน	8.30	8.90	8.96
เถ้า	8.87 ^{AB}	6.57 ^B	10.15 ^A
NDF	63.04 ^A	52.05 ^C	57.64 ^B
NDS	36.96 ^C	47.95 ^A	42.36 ^B
ADF	42.60 ^A	35.23 ^C	39.41 ^B
Lignin	5.94	4.49	5.52
Cellulose	34.70 ^A	29.17 ^B	31.76 ^B
Hemicellulose	20.44 ^A	16.83 ^C	18.24 ^B
Ca (mg/100g DM)	512.12 ^B	418.73 ^B	690.43 ^A
P (mg/100g DM)	205.72	216.45	198.14
IVDMD (%)	50.14 ^B	55.01 ^A	52.85 ^{AB}
IVOMD (%)	49.74 ^B	57.03 ^A	52.83 ^{AB}
Energy (Kcal/g DM)	4.04	4.00	3.96 ^x

ABC

อักษรต่างกันบนแถวตอนเดียวกัน แสดงความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$)

3.4 หนุ้าไข่มุกหมักที่ตัวยะเย็บเมล็ดพันธุ์

หนุ้าไข่มุกหมักที่ตัวยะเย็บเมล็ดพันธุ์ใส่กากน้ำตาล 5% มีปริมาณเถ้า, NDF, ADF และแคลเซียมสูงกว่าใส่ข้าวโพดบด 5% แต่ไม่แตกต่างจากการไม่ใส่สารช่วยหมัก ปริมาณโปรตีน, ลิกนิน, ฟอสฟอรัส, IVDMD, IVOMD และพลังงาน ไม่แตกต่างกันทั้งในหนุ้าไข่มุกหมักไม่ใส่สารช่วยหมัก, ใส่ข้าวโพดบด 5% และใส่กากน้ำตาล 5% หนุ้าไข่มุกหมักไม่ใส่สารช่วยหมัก มีค่าเซลลูโลสและเฮมิเซลลูโลส สูงที่สุด รองลงมาคือ หนุ้าไข่มุกใส่กากน้ำตาล 5% และใส่ข้าวโพดบด 5% มีค่าน้อยที่สุด ปริมาณ NDS ในหนุ้าไข่มุกหมักใส่ข้าวโพดบด 5% มีค่าสูงกว่าใส่กากน้ำตาล 5% และไม่ใส่สารช่วยหมัก (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ส่วนประกอบทางเคมี, แคลเซียม, ฟอสฟอรัส, IVDMD, IVOMD และพลังงานของหนุ้าไข่มุกหมักที่ตัวยะเย็บเมล็ดพันธุ์และใส่สารช่วยหมัก

ส่วนประกอบ	หนุ้าไข่มุกหมักที่ตัวยะเย็บเมล็ดพันธุ์		
	ไม่ใส่สารช่วยหมัก	ใส่ข้าวโพดบด 5%	ใส่กากน้ำตาล 5%
% วัตถุแห้ง	31.07 ^B	34.71 ^A	31.41 ^B
% Dry matter basis			
โปรตีน	8.12	8.49	8.91
เถ้า	7.82 ^{AB}	6.73 ^B	8.92 ^A
NDF	57.92 ^A	46.26 ^B	53.94 ^A
NDS	42.08 ^B	53.74 ^A	46.06 ^B
ADF	39.22 ^A	30.21 ^B	36.69 ^A
Lignin	5.90	4.29	5.71
Cellulose	31.19 ^A	24.28 ^C	28.79 ^B
Hemicellulose	18.70 ^A	16.06 ^C	17.25 ^B
Ca (mg/100g DM)	502.24 ^{AB}	405.88 ^B	620.37 ^A
P (mg/100g DM)	189.44	199.88	198.08
IVDMD (%)	50.20	55.07	52.48
IVOMD (%)	49.57	58.12	52.88
Energy (Kcal/g DM)	4.01	4.03	4.00

ABC

อักษรต่างกันบนแถวอนเดียวกัน แสดงความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$)

3.5 หนุ่้าไข่มุกหมักส่วนที่เหลื้จากการเก็บเมล็ดพันธุ์

หนุ่้าไข่มุกหมักส่วนที่เหลื้จากการเก็บเมล็ดพันธุ์ใส่กากน้ำตาล 5% มีปริมาณ เถ้า, ADF, และแคลเซียม สูงกว่าใส่ข้าวโพดบด 5% แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับไม่ใส่สารช่วยหมัก ปริมาณ โปรตีน, ลิกนิน, ฟอสฟอรัส, IVDMD, IVOMD และพลังงาน มีค่าไม่แตกต่างกันทั้งที่ไม่ใส่สารช่วยหมัก, ใส่ข้าวโพดบด 5% และ ใส่กากน้ำตาล 5% หนุ่้าไข่มุกหมักที่ไม่ใส่สารช่วยหมักมีค่า NDF, เซลลูโลส และเฮมิเซลลูโลสสูงกว่าใส่ข้าวโพดบด 5% และใส่กากน้ำตาล 5% ปริมาณ NDS มีค่าสูงที่สุดในหนุ่้าไข่มุกหมักที่ใส่ข้าวโพดบด 5% (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ส่วนประกอบทางเคมี, แคลเซียม, ฟอสฟอรัส, IVDMD, IVOMD และพลังงานของหนุ่้าไข่มุกหมักส่วนที่เหลื้จากการเก็บเมล็ดพันธุ์และใส่สารช่วยหมัก

ส่วนประกอบ	หนุ่้าไข่มุกหมักส่วนที่เหลื้จากการเก็บเมล็ดพันธุ์		
	ไม่ใส่สารช่วยหมัก	ใส่ข้าวโพดบด 5%	ใส่กากน้ำตาล 5%
% วัตถุแห้ง	24.15 ^B	29.08 ^A	24.29 ^B
% Dry matter basis			
โปรตีน	7.74	7.51	7.71
เถ้า	10.92 ^A	7.91 ^B	11.41 ^A
NDF	70.04 ^A	57.44 ^C	66.04 ^B
NDS	29.96 ^C	42.56 ^A	32.99 ^B
ADF	48.93 ^A	39.35 ^B	46.31 ^A
Lignin	8.71	5.76	7.99
Cellulose	37.38 ^A	31.65 ^C	35.84 ^B
Hemicellulose	21.11 ^A	18.09 ^B	19.73 ^{AB}
Ca (mg/100g DM)	756.42 ^A	485.41 ^B	822.26 ^A
P (mg/100g DM)	158.72	168.44	147.72
IVDMD (%)	43.66	48.61	46.00
IVOMD (%)	37.74	46.96	41.38
Energy (Kcal/g DM)	3.94	4.00	3.96

ABC

อักษรต่างกันบนแถวอนเดียวกัน แสดงความแตกต่างกันทางสถิติ (P < 0.05)

คุณค่าทางอาหารของหญ้าไซมุกหมักกระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ กัน และการใส่สารช่วยหมักตามข้อ 3.1 - 3.5 นั้นพบว่า การใส่กากน้ำตาล 5% แก่หญ้าไซมุกระยะตั้งท้องและหญ้าไซมุกรยะออกดอก ทำให้คุณค่าทางอาหารมีแนวโน้มสูงขึ้น สอดคล้องกับผลการทดลองของ ไสภณ (2532) และการใส่ข้าวโพดบด 5% แก่หญ้าไซมุกรยะเมล็ดเป็นนํ้านม, หญ้าไซมุกรยะเก็บเมล็ดพันธุ์ และหญ้าไซมุกที่เหลือจากการเก็บเมล็ดพันธุ์ ทำให้คุณค่าทางอาหารมีแนวโน้มสูงขึ้น

4. ค่าความเป็นกรดเป็นด่างและส่วนประกอบของกรดอินทรีย์ของหญ้าไซมุกหมักกระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ (ตารางที่ 9)

ค่าเฉลี่ยความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) จากการใส่ข้าวโพดบด 5% ใส่กากน้ำตาล 5% และไม่ใส่สารช่วยหมักมีค่าเท่ากับ 4.4, 4.2 และ 4.5 ตามลำดับ หญ้าไซมุกหมักระยะตั้งท้องมีค่า pH ระหว่าง 4.5-5.3 หญ้าไซมุกหมักระยะออกดอก, ระยะเมล็ดเป็นนํ้านม และระยะเก็บเมล็ดพันธุ์ pH ที่วัดได้มีค่าลดลงมาตามลำดับ pH ของพืชหมักที่อยู่ในเกณฑ์ของพืชหมักที่มีคุณภาพดีตามรายงานของ Narang and Belwani (1974) และ Church (1991) กล่าวว่า พืชหมักที่ดีควรมี pH น้อยกว่า 4.5 และพืชหมักที่มีค่า pH มากกว่า 5.1 จัดว่ามีคุณภาพเลว ดังนั้นเมื่อพิจารณา pH ของหญ้าไซมุกในการทดลองครั้งนี้ ควรใส่สารช่วยหมักแก่หญ้าไซมุกเพื่อทำเป็นหญ้าไซมุกหมักตั้งแต่ระยะออกดอกเป็นต้นไป สำหรับหญ้าไซมุกรยะตั้งท้องควรใส่กากน้ำตาล 5% จึงจะทำให้ pH ของหญ้าไซมุกหมักอยู่ในเกณฑ์ แต่ค่า pH ของหญ้าหมักเป็นค่าพิจารณาคุณภาพของหญ้าหมักในเบื้องต้นเท่านั้น ควรจะมีการพิจารณาประกอบกับค่าของส่วนประกอบของกรดอินทรีย์ร่วมด้วย โดยทั่วไปหญ้าหมักที่ดีควรมี pH 4.2 หรือต่ำกว่า และมีเปอร์-เซนตกรดบิวทิริกน้อยกว่า 0.1 (Crowder and Chheda, 1982 ; Church, 1991) หญ้าไซมุกหมักระยะเมล็ดเป็นนํ้านมมี pH สูงกว่าระยะเก็บเมล็ดพันธุ์ แต่ pH ที่วิเคราะห์ได้ก็อยู่ในช่วงของหญ้าหมักที่มีคุณภาพ ขณะที่ปริมาณกรดบิวทิริกที่พบในหญ้าไซมุกหมักระยะเก็บเมล็ดพันธุ์มีค่าน้อยกว่าหญ้าไซมุกหมักระยะเมล็ดเป็นนํ้านม ปริมาณกรดแลคติกและกรดอิซิดิคในหญ้าไซมุกหมักระยะเก็บเมล็ดพันธุ์มีปริมาณสูงกว่าระยะเมล็ดเป็นนํ้านม แสดงว่าหญ้าไซมุกหมักระยะเก็บเมล็ดพันธุ์จัดเป็นหญ้าหมักที่มีคุณภาพดีกว่าหญ้าไซมุกหมักระยะเมล็ดเป็นนํ้านม การที่มีกรดบิวทิริกสูง คุณภาพของพืชหมักไม่ดี (สุกมาสและคณะ, 2535)

5. ลักษณะทางกายภาพของหญ้าไซมุกหมัก

พบส่วนของเสี้ยนที่เกิดขึ้นบริเวณผิวหน้าและขอบด้านข้างบ่อหมัก ซึ่งเป็นส่วนประกอบของใบและลำต้น มีสีน้ำตาลดำแบบเน่าเสียและเปื่อยยุ่ย ยังพบส่วนที่เป็นเชื้อราสีขาวเป็นแผ่น ๆ เกาะกันแน่น มีปริมาณระหว่าง 0.5 - 7.15 กก.ต่อบ่อหมัก หรือประมาณ 1 - 14.3% (1 บ่อหมักหมักหญ้าไซมุกได้ ประมาณ 50 กก.)

ตารางที่ 2 ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) และส่วนประกอบของกรดอินทรีย์ของหญ้าไซมุกซึ่งตัดที่
ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ที่หมักแล้ว

สารช่วยหมัก	ระยะการเจริญเติบโตของหญ้าไซมุก					ค่าเฉลี่ย
	ไม่มีดอก	ออกดอก	เมล็ดเป็นน้ำนม	เก็บเมล็ดพันธุ์	สีเหลืองจากกาบเส้นเมล็ดพันธุ์	
pH						
ไม่ใส่สารช่วยหมัก	5.3	5.0	4.3	3.9	4.2	4.5
ใส่ข้าวโพดบด 5%	5.3	4.8	4.2	4.0	3.9	4.4
ใส่กากน้ำตาล 5%	4.5	4.0	4.4	3.8	4.4	4.2
Lactic acid (%)						
ไม่ใส่สารช่วยหมัก	0.70	0.63	0.41	1.02	0.61	0.67
ใส่ข้าวโพดบด 5%	0.42	0.67	0.91	1.18	0.87	0.81
ใส่กากน้ำตาล 5%	1.17	0.66	0.76	1.26	0.78	0.93
Acetic acid (%)						
ไม่ใส่สารช่วยหมัก	0.52	0.72	0.42	0.53	0.24	0.49
ใส่ข้าวโพดบด 5%	0.67	0.41	0.59	0.46	0.31	0.49
ใส่กากน้ำตาล 5%	0.47	0.29	0.18	0.25	0.13	0.26
Butyric acid (%)						
ไม่ใส่สารช่วยหมัก	0.25	0.31	0.15	0.11	0.06	0.18
ใส่ข้าวโพดบด 5%	0.19	0.21	0.12	0.06	0.09	0.13
ใส่กากน้ำตาล 5%	0.33	0.30	0.35	0.13	0.11	0.24

* ไม่ได้วิเคราะห์ผลทางสถิติ

6. สีและกลิ่นของหญ้าไซมุกหมัก

หญ้าไซมุกที่ตัดในระยะการเจริญเติบโตเดียวกัน เมื่อใส่สารช่วยหมัก ทำให้สีและกลิ่นของหญ้าไซมุกหมักต่างจากการไม่ใส่สารช่วยหมัก กลิ่นหอมเปรี้ยวจะพบในกลุ่มพวกหญ้าไซมุกระยะเมล็ดเป็นน้ำนม, ระยะเก็บเมล็ดพันธุ์ และที่เหลือจากการเก็บเมล็ดพันธุ์ เมื่อใส่ข้าวโพดบด 5% สีของพืชหมักจะมีสีเขียวอมเหลือง ขณะที่ใส่กากน้ำตาล 5% สีของพืชหมักจะเข้มกว่า และกลิ่นหอมเปรี้ยวก็เกือบจะคล้ายๆกันมาก เมื่อเปรียบเทียบกับระยะตั้งท้องกลิ่นจะอับกว่าและมีกลิ่นยูเรียจางๆ ส่วนระยะออกดอกกลิ่นจะเริ่มเปรี้ยวอ่อน ๆ เท่านั้น

สรุปผลการทดลอง

หญ้าไซมุกหมักที่ระยะเก็บเมล็ดพันธุ์ และใส่ข้าวโพดบด 5% มีคุณค่าทางอาหารและคุณสมบัติที่ดีของหญ้าหมัก โดยมีวัตถุดิบ 34.71%, โปรตีน 8.49%, NDF 46.26%, NDS 53.74%, ADF 30.21%, IVDMD 55.07%, IVOMD 58.12%, pH 4.0, กรดแลกติก 1.18%, กรดอะซิติก 0.46% และกรดบิวทิริก 0.06%

ข้อเสนอแนะ

ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุดของหญ้าไซมุกในการทดลองครั้งนี้ อยู่ที่ระยะเมล็ดเป็นน้ำนมซึ่งสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ทั้งหมด 3 ครั้ง ขณะที่หญ้าไซมุกระยะเก็บเมล็ดพันธุ์สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เพียง 2 ครั้ง ผลผลิตน้ำหนักแห้งที่แตกต่างเท่ากับ 363 กก. ซึ่งทั้ง 2 ระยะดังกล่าวนำมาหมักและใส่ข้าวโพดบด 5% เมื่อเป็นหญ้าหมักแล้วได้พิจารณาในแง่ของคุณค่าทางอาหารสัตว์ pH และส่วนประกอบของกรดอินทรีย์ ได้แก่ กรดแลกติก และกรดอะซิติก นั้น หญ้าไซมุกหมักระยะเมล็ดเป็นน้ำนมมีคุณภาพดีกว่าระยะเก็บเมล็ดพันธุ์เล็กน้อย แต่หากพิจารณาปริมาณกรดบิวทิริกซึ่งเป็นส่วนที่ทำให้หญ้าหมักมีคุณภาพไม่ดีหากมีปริมาณสูงกว่า 0.1 % พบว่าหญ้าไซมุกหมักระยะเก็บเมล็ดพันธุ์มีปริมาณกรดบิวทิริกน้อยกว่าหนึ่งเท่า แม้ว่าหญ้าไซมุกระยะเมล็ดเป็นน้ำนมจะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุดก็ตาม แต่ในแง่เศรษฐกิจแล้วการทำหญ้าไซมุกหมักควรใช้หญ้าไซมุกระยะเก็บเมล็ดพันธุ์และใส่ข้าวโพดบด 5% และในรูปตัดสดนั้นหญ้าไซมุกระยะเมล็ดเป็นน้ำนมดีที่สุด

เอกสารอ้างอิง

- จิวรัตน์ สัจจิพานนท์ ทิพา บุญยวีโรจ และกฤษฎณา ศรีสรรพกิจ. 2534. ปริมาณกรดไฮโดรไลซยานิกของหญ้า
ชอกัมแดงที่ระดับปุ๋ยไนโตรเจนและระยะเวลาเจริญเติบโตต่าง ๆ ในระบบชลประทาน. การประชุม
ทางวิชาการด้านปศุสัตว์ ครั้งที่ 10. 13 - 16 กันยายน 2534. กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและ
สหกรณ์. หน้า 314 - 327.
- ฉายแสง ไม้แก้ว วชิรินทร์ บุญภักดี สุจินดา สรรคพันธ์ และกิตติ อรรถชาติ. 2534. ผลผลิตและคุณค่าทาง
อาหารสัตว์ของต้นข้าวฟ่างสายพันธุ์อุทอง 203 ที่ระยะการตัดต่าง ๆ กัน. การประชุมทางวิชาการ
ด้านปศุสัตว์ครั้งที่ 10. 13-16 กันยายน 2534. กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
หน้า 270-280.
- ชบา จำปาทอง ชำรงศิลป์ โพธิ์สูง ประพนธ์ บุญรำพรรณ สมเกียรติ เหลืองเจริญทิพย์ ศรีธนา วิทยา-
นภาพยัณย และศศิธร ถิ่นนคร. 2531. การคัดเลือกพันธุ์เพิร์ลมิลเลทเพื่อใช้เป็นพืชอาหารสัตว์.
รายงานผลการวิจัยประจำปี 2531 โครงการนำพระราชกฤษฎีกาในหลวง (โครงการอีสานเขียว).
36 หน้า.
- ทวีพล เจริญจิตต์ ทวี แก้วตอง และสมศักดิ์ เลี่ยมนิมิตร. 2527. การเลี้ยงโคนม. คณะเกษตรศาสตร์ วิทยาลัย
เทคโนโลยีและอาชีวศึกษานครศรีธรรมราช. 491 หน้า.
- บุญเสริม ชีวะอิสสระกุล. 2529. การทำหญ้าหมัก. ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย
เชียงใหม่. 24 หน้า.
- พิจิตร พันธุ์ศรี ขาญชัย แสนบุตร จรัส มงคลวัย เกษม เขตตะวัน ขาญชัย ยังมี เดชา จันทัด และ
เดช เติลละออ. 2536. ศึกษาผลผลิตและคุณค่าทางอาหารของหญ้าไ้มูกที่ปลูกในหน้าแล้งเพื่อเป็น
อาหารหยาบของสัตว์กระเพาะรวม 2. ผลการตัดหญ้าไ้มูกในช่วงอายุที่แตกต่างกันที่ปลูกในช่วง
ฤดูแล้งที่มีผลต่อผลผลิตและคุณค่าทางอาหารของสัตว์. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 31. 3-6 กุมภาพันธ์ 2536. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 19 - 26.
- ศุภมาส โชติเมธีภิรมย์ ชัยณรงค์ คันทพนิต และสาย์นัท ทัดศรี. 2535. ผลการเติมเอนไซม์ต่อการเก็บรักษา
และคุณค่าอาหารของหญ้าขน ข้าวโพด ข้าวฟ่าง และหญ้าไ้มูกหมัก. รายงานการประชุมทางวิชา
การครั้งที่ 30. 29 มกราคม - 1 กุมภาพันธ์ 2535. สาขาสัตว มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า
257-263.

โสภณ ลัมทรงธรรม. 2532. การทำหญ้าเฟอร์ลิมิลเลทหมักโดยเติมกากน้ำตาล เมล็ดข้าวโพดบดและยูเรียเป็นสารช่วยหมัก. ปัญหาพิเศษหลักสูตรปริญญาเทคโนโลยีการเกษตรบัณฑิต สาขาโคนม-โคเนื้อ, สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้.

Asomoah-Appiah, S. and R.B. Hunter. 1977. Relationships among Plant Moisture, Plant Yield Components and Quality of Whole-plant Maize (*Zea may L.*) Silages. Ghana - J. of Agric. Sci. (Ghana) 10 (3) : 205-209. (Abstract).

Bender, C.B., H.H. Tucker, W.C. Krueger, K.O. Pfau and A.S. Fox. 1936. Molasses Hay Silage. J. Dairy Sci. 19 : 137-146.

Church, D.C. 1991. Livestock Feeds and Feeding. Prentic-Hall international, inc. U.S.A. 546 p.

Crowder, L.V. and H.R. Chheda. 1982. Tropical Grassland Husbandry. Tien Mah Litho Printing Co., Ltd. Longman inc. London. 562 p.

Etgen M.W. and P.M. Reaves. 1978. Dairy Cattle Feeding and Management. John Wiley & Sons inc. New York. U.S.A. 638 p.

Groswami, A.K., B.K. Gupta and K.P. Sharma. 1970. The Chemical Composition of Bajra Fodder. J. Res. Punjab. Agric. Univ. 7(1) : 58 - 61.

McDonald, P. 1981. The Biochemistry of Silage. John Wiley and Sons., Ltd. New York. U.S.A. 226 p.

Miller, W.J. 1979. Dairy Cattle Feeding and Nutrition. Academic Press. New York. 411 p.

Narang, M.P. and T.L. Balwani. 1974. A Note on the pH of Silage. indian J. Anim. Sci. 44 (7) 498. อ้างโดยสายซิม แสงโชติ และนวลมณี กาญจนพิบูลย์. 2535. การหมักต้นและเศษเหลือของข้าวโพดฝักอ่อนเสริมด้วยใบกระถินโดยใช้dungหมักเพื่อใช้เป็นอาหารโคนม. รายงานผลงานวิจัยพืชอาหารสัตว์ ปี พ.ศ. 2535. รวบรวมโดย ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ลำปาง กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 244 หน้า.

Watson S.T. and M.T. Nash. 1960. The Conservation of Grass and Forage Crop. Oliver and Boyd., Ltd. Great Britain. 758 p.