บทความวิจัย

การศึกษารูปแบบของภาชนะทำหญ้าหมักที่เหมาะสมสำหรับฟาร์มโคนมรายย่อยในอำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง

A Study of Suitable Silage Packaging Materials for Small Dairy Farms at Paphayom District, Phatthalung Province

สุชาติ สุขสถิตย์ วท.ม.(สัตวศาสตร์)
Suchart Suksatit M.Sc. (Animal Science)
อาจารย์, คณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยทักษิณ จ.พัทลุง 93110
Lecturer, Faculty of Technology and Community Development, Thaksin University, Phatthalung 93110

ไชยวรรณ วัฒนจันทร์ Ph.D. (Animal Production)
Chaiyawan Wattanachant
ผู้ช่วยศาสตราจารย์, ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ ม.สงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ จ.สงขลา 90112
Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University, Songkhla 90112

อาภรณ์ ส่งแสง Dr.agr. Sc. (Animal Nutrition)
Aporn Songsang
อาจารย์, คณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยทักษิณ จ.พัทลุง 93110
Lecturer, Faculty of Technology and Community Development, Thaksin University, Phatthalung 93110

อัจฉรัตน์ สุวรรณภักดี วท.ม. (เกษตรศาสตร์)
Adcharatt Suwanapugdee M.S. (Agriculture)
อาจารย์, คณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยทักษิณ จ.พัทลุง 93110
Lecturer, Faculty of Technology and Community Development, Thaksin University, Phatthalung 93110

คำสำคัญ : หญ้าหมัก, รูปแบบของภาชนะหมัก, ฟาร์มโคนมรายย่อย
Key Words : Silage, Type of Silage Packaging, Small Dairy Farm

Abstract

Two types of packaging; polyvinyl cabinet bin (at the size of 60, 150 and 200 litres) and metal drum (at the size of 200 litres), were applied in this study to determine the suitable silage packaging materials for dairy farm at Kor Tao Sub-district, Paphayom district, Phatthalung province. Two types of grass, Napier *(Pennisetum purpureum)* aged 30 days and Ruzi *(Brachiaria ruziziensis)* aged 45 days were used to study. After 30 days of fermentation, the yield of Napier silage in the polyvinyl cabinet bin at the size of 60, 150 and 200 litres and metal drum were 97.4, 97.6, 98.9 and 98.5% of fresh weight, respectively whereas the yield of Ruzi silage were 97.2, 97.2, 97.8 and 98.2% of fresh weight, respectively. Silage from all types of container had green-yellow colour and normal smell as the same with typical silage. When consider the cost of silage production, the Napier silage had lower than the Ruzi silage in all container types. In addition, Napier silage when packed in 200 litres polyvinyl cabinet bin showed the lowest cost (2.33 Baht/kg of fresh grass). All participating farmers appreciated in the quality of the silage and concur to use the 200 litres size of polyvinyl cabinet bin.

บทคัดย่อ

การศึกษารูปแบบของภาชนะที่เหมาะสมสำหรับทำหญ้าหมักครั้งนี้ ใช้ภาชนะสำหรับหมักหญ้า 2 ชนิด คือ ถังพลาสติกชนิดโพลีไวนิลที่มีฝาปิดและมีที่รัดฝาถัง (ขนาด 60 150 และ 200 ลิตร) และถังน้ำมัน (ขนาด 200 ลิตร) ดำเนินการให้แก่เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม ตำบลเกาะเต่า อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง โดยใช้หญ้าสดสองพันธุ์ คือ หญ้าเนเปียร์ *(Pennisetum purpureum)* อายุ 30 วัน และหญ้ารูซี่ *(Brachiaria ruziziensis)* อายุ 45 วัน หลังจากหมักหญ้าเป็นเวลา 30 วัน พบว่าถังพลาสติกขนาด 60, 150 และ 200 ลิตร และถังน้ำมันขนาด 200 ลิตร มีปริมาณหญ้าเนเปียร์หมักคิดเป็นร้อยละ 97.4 97.6 98.9 และ 98.5 ของน้ำหนักสด ตามลำดับ และมีปริมาณหญ้ารูซี่หมักคิดเป็นร้อยละ 97.2 97.2 97.8 และ 98.2 ของน้ำหนักสด ตามลำดับ หญ้าหมักจากทุกพันธุ์และทุกภาชนะบรรจุมีสีเขียวอมเหลืองและมีกลิ่นปกติของหญ้าหมักทั่วไป เมื่อพิจารณาถึงต้นทุนทั้งหมดในการทำหญ้าหมัก พบว่าหญ้าเนเปียร์หมักมีต้นทุนต่ำกว่าหญ้ารูซี่ในทุกภาชนะหมัก โดยการหมักหญ้าเนเปียร์ในถังพลาสติกขนาด 200 ลิตร มีต้นทุนต่ำที่สุด (2.33 บาท) ทั้งนี้เกษตรกรผู้ที่เข้าร่วมโครงการมีความพึงพอใจกับคุณภาพของหญ้าหมักที่ได้และพึงพอใจที่จะทำหญ้าหมักในถังพลาสติกขนาด 200 ลิตร

บทนำ

การเลี้ยงโคนมที่ตำบลเกาะเต่า อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง เริ่มมานานกว่า 8 ปี ปัจจุบันมีเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมกว่า 85 ราย มีโคนมอยู่ประมาณ 963 ตัว โคนมส่วนใหญ่เป็นโคลูกผสมพันธุ์โฮสไตน์ฟรีเซียน และใช้หญ้าสดเป็นอาหารหยาบหลัก โดยเกษตรกรส่วนใหญ่มีแปลงหญ้าของตนเอง สำหรับพันธุ์หญ้าที่นิยมปลูกในพื้นที่ ตำบลเกาะเต่า อำเภอป่าพะยอม คือหญ้าเนเปียร์ *(Pennisetum purpureum)* หญ้าพลิแคททูลั่ม *(Paspalum Plicatulum)*, และหญ้ารูซี่ *(Brachiaria ruziziensis)* เนื่องจากข้อจำกัดในการเพิ่มพื้นที่การทำแปลงพืชอาหารสัตว์เพื่อรองรับการขยายตัวของการเลี้ยงโคนม ตลอดจนข้อจำกัดด้านแรงงานและการจัดการ ทำให้เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในตำบลเกาะเต่าขาดแคลนหญ้าพืชอาหารสัตว์ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์จนถึงเดือนมิถุนายนของทุกปี ขณะที่เกษตรกรมีหญ้าพืชอาหารสัตว์มากเกินพอในช่วงเดือนตุลาคมไปจนถึงเดือนธันวาคมของทุกปี ซึ่งหากนำมาทำหญ้าหมักมาถนอมรักษาคุณค่าทางโภชนะไว้ก็จะทำให้หญ้าหมักมีคุณค่าทางโภชนะใกล้เคียงกับหญ้าสดมากที่สุด (กอบแก้ว, 2530; สายัณห์, 2540; McDonald et al., 1988) สำหรับการทำหญ้าหมักในจังหวัดพัทลุง ศิริชัย และคณะ (2545) รายงานว่าเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดพัทลุงทราบเรื่องการทำหญ้าหมักแต่ไม่ได้ดำเนินการให้เป็นรูปธรรม เพราะเห็นว่ากระบวนการหมักยังไม่สะดวก ขาดแคลนพืชสดที่จะนำมาหมัก และขาดแคลนแรงงาน อย่างไรก็ตามผู้วิจัยมีความเห็นว่าหญ้าหมักยังคงเป็นอาหาร ทางเลือกที่สามารถจะช่วยแก้ไขปัญหาเรื่องการขาดแคลนหญ้าสดคุณภาพดีในช่วงเดือนกุมภาพันธ์จนถึงเดือนมิถุนายนของเกษตรกรในตำบลเกาะเต่าได้ตามแนวคิดของ ชวนิศนดากร (2527) ที่เสนอไว้ว่าเมื่อเกษตรกรมีหญ้าสดมากเกินกว่าจะนำไปเลี้ยงสัตว์ในช่วงหน้าฝน หากเกษตรกรนำหญ้านั้นมาหมักก็เป็นการจัดเตรียมเสบียงอาหารไว้สำหรับเลี้ยงสัตว์ในหน้าแล้ง ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำการศึกษาเพื่อหารูปแบบของภาชนะเหมาะสม สำหรับใช้เป็นตัวอย่างให้เกษตรกร ผู้เลี้ยงโคนมรายย่อยในตำบลเกาะเต่าได้ทดลองทำ รวมทั้งยังสามารถนำรูปแบบการทำหญ้าหมักในภาชนะที่พัฒนาขึ้นไปดัดแปลงให้เหมาะสมเพื่อจำหน่ายให้แก่สมาชิกในกลุ่มผู้เลี้ยงโคนมต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

เนื่องจากการทำหญ้าหมักเป็นวิธีการที่ผ่านการศึกษาวิจัยมาก่อนหน้านี้แล้ว เพียงแต่ขาดการศึกษาถึงรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการนำมาใช้ประโยชน์ ดังนั้นระเบียบวิธีการศึกษาของการศึกษาครั้งนี้จึงกำหนดขั้นตอนต่าง ๆ ไว้ดังนี้

การคัดเลือกเกษตรกรเข้าร่วมโครงการ

สำรวจเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมจำนวน 85 ราย ในตำบลเกาะเต่า อำเภอป่าพะยอม จากนั้นจึงทำการคัดเลือกเกษตรกร จำนวน 5 ราย เข้าร่วมโครงการ โดยกำหนดคุณสมบัติของเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการดังนี้ คือ (1) มีประสบการณ์ในการเลี้ยงโคนมไม่ต่ำกว่า 2 ปี (2) มีแม่โครีดนมจำนวนไม่ต่ำกว่า 10 ตัว (3) มีแปลงหญ้าจำนวนไม่น้อยกว่า 10 ไร่ และ (4) มีความสมัครใจเข้าร่วมกิจกรรมของโครงการ

กำหนดภาชนะที่ใช้ในการหมัก

เนื่องจากขนาดของการประกอบธุรกิจการเลี้ยงโคนมในตำบลเกาะเต่า มีขนาดเล็ก พื้นที่ปลูกหญ้าพืชอาหารสัตว์จึงมีขนาดที่จำกัดไปด้วยดังนั้นผู้วิจัยจึงกำหนดภาชนะที่ใช้ในการทำหญ้าหมักดังต่อไปนี้แทนการทำบ่อหมักหญ้า (1) ถังพลาสติกชนิดที่มีเข็มขัดรัด ขนาด 60 150 และ 200 ลิตร และ (2) ถังน้ำมัน (ถังเหล็ก) ที่มีเข็มขัดรัดขนาด 200 ลิตร

กำหนดพันธุ์หญ้าที่นำมาหมัก

เนื่องจากกลุ่มเกษตรกรเลี้ยงโคนมในตำบลเกาะเต่าส่วนใหญ่เลือกปลูกหญ้าพืชอาหารสัตว์ 2 พันธุ์ คือ หญ้าเนเปียร์ *(Napier: Pennisetum purpureum)* และหญ้ารูซี่ *(Ruzi: Brachiaria ruziziensis)* ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกหญ้าทั้งสองพันธุ์มาใช้ในการทำหญ้าหมักครั้งนี้

ทำการหมักหญ้า

1. การหมักหญ้าเนเปียร์ : ใช้หญ้าเนเปียร์ที่อายุประมาณ 30 วัน จำนวน 1,297.8 กิโลกรัม จากพื้นที่ 378 ตารางเมตร (0.24 ไร่) คิดเป็นผลผลิตสด เท่ากับ 5,493.3 กิโลกรัม/ไร่ ตัดและนำมาสับให้เป็นท่อนขนาด 2 - 2.5 เซนติเมตร ด้วยเครื่องสับ จากนั้นนำหญ้าที่ได้ไปบรรจุในภาชนะชนิดต่าง ๆ จำนวนชนิดละ 5 ซ้ำ และใช้คนเหยียบอัดหญ้าที่อยู่ในภาชนะให้แน่น จากนั้นจึงปิดฝาถังและรัดเข็มขัดถังให้แน่นแล้วหมักหญ้านาน 30 วัน

2. การหมักหญ้ารูซี่ : ใช้หญ้ารูซี่อายุ 45 วัน จำนวน 894.7 กิโลกรัม จากพื้นที่ 1,098 ตารางเมตร (0.96 ไร่) ซึ่งคิดเป็นผลผลิตสด เท่ากับ 1,303.75 กิโลกรัม/ไร่ นำหญ้าที่ได้ไปบรรจุในภาชนะชนิดต่าง ๆ จำนวนชนิดละ 5 ซ้ำ และใช้คนเหยียบอัดหญ้าที่อยู่ในภาชนะให้แน่น ปิดฝาถังและรัดเข็มขัดถังให้แน่น และหมักหญ้านาน 30 วัน

การตรวจวัดคุณภาพของหญ้าหมัก

1. ตรวจวัดลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ (1) *สีของหญ้าหมัก* ทำการประเมินโดยใช้สายตาจำแนกสีของ หญ้าหมักในภาชนะที่เปิดออกภายในเวลาประมาณ 3 นาที โดยแบ่งสีออกเป็น 2 ระดับ คือ ระดับที่ 1 สีเขียว และ/หรือสีเขียวอมเหลือง และระดับที่ 2 คือ สีเขียวซีดออกน้ำตาล (2) *กลิ่นหญ้าหมัก* ซึ่งจำแนกออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับที่ 1 คือ หอมปกติ ระดับที่ 2 กลิ่นหญ้าอับชื้น และระดับที่ 3 กลิ่นหญ้าเน่าเสีย ตามเทคนิคที่ดัดแปลงมาจาก Pioneer Forage Manual (1990) ทั้งนี้การประเมินสีและกลิ่นของหญ้าหมักจะทำพร้อม ๆ กับการประเมินสีของหญ้าหมัก

2. ตรวจวัดความชื้นและค่าความเป็นกรดและด่างของหญ้าหมัก ทั้งที่อยู่ส่วนบนและส่วนกลางของภาชนะหมัก ตามเทคนิคที่ดัดแปลงจาก เสาวนิต (2538) ภายในเวลาประมาณ 3-5 นาที หลังจากเปิดโดยใช้เครื่อง Soil-pH-Humidity tester ของบริษัท Takemura Electric works, Ltd. จากนั้นจึงสุ่มเก็บตัวอย่างหญ้าหมักจากจากทั้งสองส่วนมาใส่ถุงพลาสติก ผสมให้เข้ากันแล้วสุ่มออกมาประมาณร้อยละ 20 เพื่อนำไปวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนะต่อไป

3. วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนะของตัวอย่างหญ้าสดและหญ้าหมัก ได้แก่ วัตถุแห้ง (dry matter) โปรตีน (crude protein) ไขมัน (crude fat หรือ ether extract) เยื่อใยที่ไม่ละลายในด่าง หรือผนังเซลล์ (neutral detergent fiber หรือ cell wall content) เยื่อใยที่ไม่ละลายในกรด (acid detergent fiber) และเถ้า (ash) ตามวิธีการของ AOAC (1990)

4. คำนวณหาต้นทุนต่อกิโลกรัมในการดำเนินการทำหญ้าหมัก และสำรวจทัศนคติของเกษตรกร ผู้เลี้ยงโคนมที่เข้าร่วมโครงการที่มีต่อภาชนะบรรจุหญ้าหมักแบบต่าง ๆ โดยใช้แบบสอบถาม

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ปริมาณของหญ้าที่หมักในภาชนะชนิดต่าง ๆ

จากการศึกษาพบว่าถังพลาสติกขนาด 60 150 และ 200 ลิตร และถังน้ำมันขนาด 200 ลิตร สามารถบรรจุหญ้าเนเปียร์สดได้ 34.0 78.7 122.8 และ 60 กิโลกรัม ตามลำดับ ขณะที่ถังดังกล่าวสามารถบรรจุหญ้ารูซี่ได้ 24.8 57.7 78.7 และ 44.5 กิโลกรัม ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 1

เมื่อหมักหญ้าครบ 30 วัน จึงทำการตรวจวัดน้ำหนักของหญ้าหมักจากทุกภาชนะบรรจุ โดยพบว่าถังพลาสติกขนาด 60 150 และ 200 ลิตร และถังน้ำมันขนาด 200 ลิตร มีปริมาณหญ้าเนเปียร์หมักเท่ากับ 33.1 76.8 121.5 และ 59.1 กิโลกรัม ตามลำดับ หรือคิดเป็นร้อยละ 97.4 97.6 98.9 และ 98.5 ตามลำดับ ขณะที่หญ้ารูซี่หมักมีปริมาณเท่ากับ 24.1 56.1 77 และ 43.7 กิโลกรัม หรือคิดเป็นร้อยละ 97.2 97.2 97.8 และ 98.2 ตามลำดับ

คุณภาพของหญ้าหมัก

คุณภาพของหญ้าประกอบด้วยลักษณะความเป็นกรดและด่าง สี กลิ่น และลักษณะทางเน่าเสียของหญ้าหมัก (ตารางที่ 1)

ความเป็นกรดและด่าง

จากการศึกษาลักษณะทางกายภาพของหญ้าหมักอายุ 30 วัน พบว่า หญ้าเนเปียร์ที่หมักในถังพลาสติกขนาด

60 150 และ 200 ลิตร และถังน้ำมันขนาด 200 ลิตร มีความเป็นกรดและด่างเฉลี่ยเท่ากับ 5.3 5.2 4.2 และ 4.7 ตามลำดับ ขณะที่หญ้ารูซี่มีค่าความเป็นกรดและด่างเท่ากับ 5.5 5.4 5.3 และ 5.3 ตามลำดับ

แม้ว่าหญ้าเนเปียร์หมักจะมีค่าความเป็นกรดและด่างต่ำกว่าหญ้ารูซี่หมักเพราะหญ้าเนเปียร์ถูกสับให้เป็นท่อนสั้นก่อนหมัก แต่ค่าความเป็นกรดและด่างที่ตรวจวัดได้จากการศึกษาครั้งนี้ก็ยังมีค่าสูงเมื่อเปรียบเทียบกับข้อสรุปของ บุญฤๅ (2536) และสายัณห์ (2540) ที่เสนอว่าหญ้าหมักควรมีค่าความเป็นกรดและด่างอยู่ในช่วงประมาณ 3.9 ถึง 4.5 ทั้งนี้มีปัจจัยหลายประการที่เกี่ยวข้อง เช่น ระยะเวลาในการตัด ขนาดของชิ้นหญ้า ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำได้ ปริมาณความชื้น และค่า buffering capacity ด้วย (Achacoso, 1967 อ้างถึงโดย บุญฤๅ, 2536; สายัณห์, 2540 และ Takano, 1972) การที่หญ้าหมักในครั้งนี้มีค่าความเป็นกรดและด่างค่อนข้างสูงอาจจะเป็นผลเนื่องจากข้อผิดพลาดในเรื่องเทคนิคการสุ่มหญ้าหมักที่ไม่ได้สุ่มหญ้าหมักส่วนล่างของถังหมักออกมา ขณะที่กรรมวิธีในการทำหญ้าหมักครั้งนี้ไม่ได้ใส่กากน้ำตาลหรือสารเสริมชนิดอื่นใด ๆ อาจจะมีผลต่อสภาวะความเป็นกรดและด่างของหญ้าหมักซึ่งมีค่าเฉลี่ยค่อนข้างสูง นอกจากนั้นค่าความเป็นกรดและด่างยังสัมพันธ์กับปริมาณน้ำตาลที่สะสมในต้นหญ้า (บุญฤๅ, 2536; สายัณห์, 2540) ทั้งนี้จากการคำนวณพบว่าหญ้าเนเปียร์และหญ้ารูซี่สดมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้าง (non-structural carbohydrate; NSC) เพียงร้อยละ 14.94 และ 12.49 ตามลำดับ ซึ่งถือว่ามีปริมาณต่ำสำหรับจุลินทรีย์จะนำไปใช้ในการเปลี่ยนแปลงสภาวะของการหมัก จึงทำให้ค่าความเป็นกรดและด่างที่ได้มีค่าค่อนข้างสูง (สายัณห์, 2540)

สี กลิ่น และลักษณะเน่าเสีย

จากการตรวจสอบผลผลิตหญ้าหมักอายุ 30 วัน พบว่าหญ้าหมักที่ผลิตจากภาชนะทุกชนิดมีสีเขียวอมเหลืองและมีกลิ่นปกติของหมักทั่วไป สำหรับลักษณะการเน่าเสียของหญ้าหมัก พบว่าหญ้าเนเปียร์ที่หมักในถังพลาสติกขนาด 60 150 และ 200 ลิตร และถังน้ำมันขนาด 200 ลิตร มีการสูญเสียน้ำหนักจากการเน่าเสีย คิดเป็น 7.0 1.3 1.9 และ 0.9 กิโลกรัม ตามลำดับ หรือคิดเป็นร้อยละ 2.6 2.4 1.1 และ 1.5 ตามลำดับ ขณะที่หญ้ารูซี่มีการสูญเสียน้ำหนักที่เกิดจากการเน่าเสียเท่ากับ 0.2 6.9 5.7 และ 0.8 กิโลกรัม ตามลำดับ หรือคิดเป็น ร้อยละ 2.8 2.8 2.2 และ 1.8 ตามลำดับ

ในแง่ของการเน่าเสีย แม้ว่าหญ้าทั้งสองพันธุ์จะมีปริมาณความชื้นค่อนข้างสูง (ตารางที่ 2) ทำให้โอกาสที่จะได้หญ้าหมักที่มีคุณภาพต่ำสูง (สายัณห์, 2540) แต่ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าการเน่าเสียของหญ้าหมักส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นบริเวณส่วนบนของถังตรงส่วนฝาซึ่งสัมผัสกับอากาศ มีผลทำให้กระบวนการหมักไม่สมบูรณ์และมีเชื้อราขาวเกิดขึ้นเล็กน้อย ทั้งนี้เป็นผลมาจากการปิดฝาถังไม่สนิท นอกจากนั้นยังพบว่าถังพลาสติกบางลูกมีรูตรงขอบถังมีผลทำให้อากาศสามารถผ่านเข้าไปได้ สำหรับการหมักหญ้าด้วยถังน้ำมัน 200 ลิตร พบว่ามีการสูญเสียต่ำที่สุด (คิดเป็นร้อยละ 1.5 ในหญ้าเนเปียร์ และร้อยละ 1.8 ในหญ้ารูซี่) และพบว่าหญ้าเนเปียร์หมักในถังน้ำมัน 200 ลิตร จะมีน้ำค้างอยู่ที่ก้นถุงพลาสติกดำ ขณะที่ไม่ตรวจพบลักษณะนี้ในถังที่หญ้ารูซี่หมัก ทั้งนี้น่าจะเกิดจากปริมาณน้ำ ในส่วนลำต้นและใบของหญ้าเนเปียร์ซึ่งมีปริมาณสูงกว่า ในส่วนของหญ้ารูซี่สด (ตารางที่ 1)

คุณค่าทางโภชนะ

การศึกษาครั้งนี้ไม่ได้ทำการตรวจหาระดับพลังงานและระดับการย่อยได้ของหญ้าหมักว่าเพิ่มขึ้นเพียงใด แต่จากผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนะ (ตารางที่ 2) เห็นได้ว่าคุณค่าทางโภชนะของหญ้าเนเปียร์และหญ้ารูซี่หมักไม่ได้แตกต่างไปจากหญ้าสดในแต่ละพันธุ์ และมีค่าใกล้เคียงกับรายงานของ ชวนิศนดากร (2527) และสายัณห์ (2540)

ต้นทุนในการดำเนินการ

จากตารางที่ 3 ต้นทุนค่าภาชนะสำหรับบรรจุหญ้าหมักมีราคาแตกต่างกัน โดยถังพลาสติกขนาด 60 150 และ 200 ลิตร และถังน้ำมัน มีราคาเท่ากับ 220 350 500 และ 250 บาท ตามลำดับ ซึ่งภาชนะทั้งหมดสามารถนำ

มา ใช้หมักหญ้าได้ไม่ต่ำกว่า 20 ครั้ง อย่างไรก็ตามในการปฏิบัติจริง เกษตรกรไม่สามารถหมักหญ้าในถังเหล็กโดยตรงได้ ทั้งนี้เพราะภาวะความเป็นกรดที่เกิดจากกระบวนการหมักหญ้าไปกัดกร่อนตัวภาชนะ มีผลทำให้ถังผุกร่อน นอกจากนั้นยังอาจจะมีผลทำให้หญ้าหมักมีคุณภาพด้อยลงเนื่องจากมีปริมาณโลหะเจือปน ดังนั้นการทำหญ้าหมักในถังน้ำมัน 200 ลิตร จึงต้องเพิ่มต้นทุนค่าวัสดุบรรจุ ได้แก่ ค่าถุงพลาสติกดำ และค่าถุงปุ๋ย นอกจากนั้นการบรรจุเป็นถุงย่อยยังทำให้สิ้นเปลืองเนื้อที่ในถัง รวมทั้งยังมีผลทำให้ได้ปริมาณหญ้าหมักต่อหน่วยต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับผลการหมักหญ้าในถังพลาสติกขนาดเท่ากัน (ตารางที่ 1)

สำหรับต้นทุนค่าหญ้าเนเปียร์และหญ้ารูซี่มีราคาเท่ากัน คือ เท่ากับ 0.60 บาท/กิโลกรัม ขณะที่ต้นทุนค่าแรงงานในการตัดหญ้าเนเปียร์และหญ้ารูซี่ เท่ากับ 1.50 และ 2.10 บาท / กิโลกรัม ตามลำดับ สำหรับต้นทุนค่าพลังงานในการตัดหญ้านั้น พบว่ามีต้นทุนเท่ากับ 0.03 บาท / หญ้าเนเปียร์ 1 กิโลกรัม และเท่ากับ 0.06 บาท / หญ้ารูซี่ 1 กิโลกรัม ตามลำดับ แต่เมื่อพิจารณาต้นทุนทั้งหมดตามชนิดของหญ้า พบว่าหญ้าเนเปียร์หมักมีต้นทุนต่ำกว่าหญ้ารูซี่ในทุกภาชนะหมัก โดยการหมักหญ้าเนเปียร์มีต้นทุนต่ำที่สุดในถังพลาสติกขนาด 200 ลิตร รองลงมาคือถังพลาสติกขนาด 150 และ 60 ลิตร ตามลำดับ และการหมักหญ้าเนเปียร์ในถังน้ำมัน 200 ลิตร มีต้นทุนสูงที่สุด ทั้งนี้โดยมีราคาต้นทุนเท่ากับ 2.33 2.36 2.46 และ 2.79 บาท ตามลำดับ ส่วนการหมักหญ้ารูซี่ พบว่าถังพลาสติกขนาด 150 ลิตร มีต้นทุนต่ำที่สุด รองลงมาคือถังพลาสติกขนาด 200 และ 60 ลิตร และถังน้ำมันขนาด 200 ลิตร ตามลำดับ โดยคิดเป็นเงินเท่ากับ 3.07 3.09 3.22 และ 3.60 บาท ตามลำดับ

การยอมรับของเกษตรกร

จากการประเมินผลการยอมรับของเกษตรกร พบว่าลักษณะทั่วไปของหญ้าเนเปียร์และหญ้ารูซี่หมัก พบว่าเกษตรกรพึงพอใจกับผลการหมักที่ได้ แม้ว่าในการหมักหญ้าด้วยถังพลาสติกจะพบการเน่าเสียบ้างเป็นบางส่วน แต่เมื่อผู้วิจัยได้อธิบายชี้แจงถึงสาเหตุของการเกิดและวิธีการแก้ไขปัญหาทำให้เกษตรกรเข้าใจและยอมรับ ขณะที่เกษตรกรแสดงทัศนคติไม่เลือกใช้ถังน้ำมันขนาด 200 ลิตรมาทำหญ้าหมัก ด้วยเหตุผลเนื่องมาจากถังน้ำมันสามารถบรรจุหญ้าสดได้น้อยเมื่อเปรียบเทียบกับถังพลาสติกขนาดเดียวกัน ทำให้ต้นทุนในการผลิตต่อหน่วยสูง อย่างไรก็ตามจากการทำหญ้าหมักตามชนิดของหญ้า (เนเปียร์ และรูซี่) โดยบรรจุไว้ในภาชนะชนิดต่างๆ และให้เกษตรกรที่เข้าร่วมกิจกรรมนำไปเลี้ยงแม่โค พบว่าแม่โคกินหญ้าหมักที่ทำมาจากหญ้าทั้งสองชนิด ทั้งนี้เกษตรกรไม่พบความผิดปกติในตัวแม่โคนมอันเป็นผลสืบเนื่องมาจากการนำหญ้าหมักมาใช้เลี้ยงโคนม

เมื่อพิจารณาถึงชนิดของภาชนะสำหรับทำหญ้าหมัก ซึ่งรวมทั้งแตกต่างของขนาดถังต่อความสะดวกในการใช้งาน พบว่าภาชนะทุกชนิดและทุกขนาดสามารถนำมาใช้ปฏิบัติงานได้อย่างสะดวก ทั้งในแง่ของการเตรียมการ การขนย้าย และการนำไปใช้ ดังนั้นปัจจัยในการใช้เป็นตัวตัดสินว่าจะเลือกใช้ภาชนะชนิดใดจึงขึ้นอยู่กับต้นทุนในการผลิต

ในแง่ของต้นทุนการผลิต จากตารางที่ 3 จะเห็นได้ว่าหญ้าเนเปียร์มีต้นทุนในการหมักต่ำกว่าหญ้ารูซี่ในทุกภาชนะหมัก ทั้งนี้เพราะก่อนทำการหมักหญ้าเนเปียร์ได้ถูกสับให้มีขนาดเป็นท่อนสั้นแต่หญ้ารูซี่ไม่ได้ถูกสับให้เป็นท่อนสั้น ดังนั้นหญ้ารูซี่จึงมีลักษณะฟ่าม ใช้เนื้อที่ในการหมักมากกว่าหญ้าเนเปียร์ แม้ว่าจะพยายามอัดหญ้ารูซี่ลงไปในภาชนะจนแน่น แต่ก็ไม่อาจจะทำให้แน่นได้เท่ากับการอัดหญ้าเนเปียร์ ดังนั้นการหมักหญ้าโดยวิธีการอัดหญ้าเนเปียร์ลงไปในภาชนะบรรจุชนิดถังจึงมีต้นทุนต่ำกว่าการหมักหญ้ารูซี่และเมื่อเพิ่มขนาดของถังพลาสติกจากเดิม 150 ลิตร เป็น ขนาด 200 ลิตร มีผลทำให้สามารถใช้หญ้าเนเปียร์สดเพิ่มขึ้นอีก 44.1 กิโลกรัม ขณะที่ใช้หญ้ารูซี่สดเพิ่มขึ้นเพียง 21 กิโลกรัม ซึ่งแม้ว่าการดำเนินการดังกล่าวเป็นผลทำให้ต้นทุนในการหมักหญ้า

เนเปียร์และรูซี่เพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 35.9 และ 26.7 ตามลำดับ แต่การดำเนินการเช่นนี้มีผลทำให้ต้นทุนในการหมักหญ้าเนเปียร์โดยรวมถูกกว่า เพราะสามารถหมักในภาชนะขนาดเท่ากันได้ในปริมาณที่มากกว่านั่นเอง

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาครั้งมีข้อสรุปต่าง ๆ ดังนี้

1. การทำหญ้าหมักในถังชนิดต่าง ๆ ไม่มีผลทำให้หญ้าหมักแต่และพันธุ์มีคุณค่าทางโภชนะแตกต่างกัน

2. การทำหญ้าหมักในถังพลาสติกขนาด 200 ลิตร มีต้นทุนต่ำที่สุด และเกษตรกรกลุ่มที่มีส่วนร่วมงานวิจัยนี้ให้การยอมรับการหมักในรูปแบบนี้มากที่สุดด้วย

3. หญ้าเนเปียร์มีความเหมาะสมสำหรับนำมาทำหญ้าหมักมากกว่าหญ้ารูซี่เพราะมีต้นทุนในการทำหญ้าหมักต่อกิโลกรัมต่ำที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยมีความเห็นว่า

1. การทำหญ้าหมักไว้ในภาชนะชนิดถังโดยนำหญ้าสดที่เหลือจากการตัดสดมาหมักจะเป็นอาหารหยาบสำรองไว้ใช้เลี้ยงโคนมในช่วงที่ขาดแคลนในตำบลเกาะเต่าได้

2. การหมักหญ้าในภาชนะชนิดถัง เป็นวิธีการที่สะดวก เกษตรกรสามารถดำเนินการได้โดยใช้แรงงานเพียงคนเดียว ซึ่งต่างจากการทำหญ้าหมักในบ่อหรือหลุมหมักซึ่งต้องใช้แรงงานมาก รวมทั้งการหมักหญ้าในถังยังสามารถแก้ไขปัญหาเรื่องการฉีกขาดของวัสดุห่อหรือจากถุงบรรจุที่อาจจะเกิดขึ้นเนื่องจากการคุ้ยเขี่ยของสัตว์ได้

3. ควรเติมสารเสริม เช่น กากน้ำตาล หรือสารชนิดอื่น เพื่อช่วยทำให้สภาวะความเป็นกรดของหญ้าหมักที่ได้อยู่ในช่วงประมาณ 3.9 - 4.5

4. การหมักหญ้าในถังหมักควรปิดปากถังผ้าพลาสติกก่อนแล้วจึงปิดฝาถังให้แน่นเพื่อควบคุมไม่ให้มีอากาศเข้าไป

5. การส่งเสริมการทำหญ้าหมักจะต้องให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความเหมาะสมในการเลือกพันธุ์พืชหมัก อายุของพืชที่จะนำมาหมัก และต้นทุนในการทำหญ้าหมัก ทั้งนี้เพื่อให้โอกาสเกษตรกรได้พิจารณาตัดสินใจ

6. เกษตรกรที่จะประสบความสำเร็จในการทำพืชอาหารสัตว์หมักต้องมีแหล่งผลิตพืชอาหารสัตว์ของตนเอง

7. ถังหมักชนิดพลาสติกใช้งานได้ดีกว่าและใช้งานนานกว่าชนิดถังเหล็กซึ่งง่ายต่อการผุกร่อนเนื่องจากสภาพความเป็นกรดของหญ้าหมัก

8. การทำหญ้าหมักในถังพลาสติกเพื่อใช้เองในฟาร์มโคนมของเกษตรกรสามารถพัฒนาให้เป็นการทำหญ้าหมักในเชิงธุรกิจได้

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณสำนักงานการศึกษาอุดมศึกษา (สกอ.) ที่กรุณาให้ทุนสนับสนุนงบประมาณวิจัย ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยทักษิณ ประธานสหกรณ์โคนมพัทลุง จำกัด (คุณประเดียง เกื้อเกตุ) ผู้จัดการสหกรณ์โคนมพัทลุงจำกัด (คุณสุรัตน์ ชูอักษร) ผู้ช่วยผู้จัดการสหกรณ์โคนมพัทลุง จำกัด (คุณประสิทธิ์ เพ็งช่วย) กำนันนิมนต์ สิทธิโชคชัย คุณสำเริง นุ่นสง สต.ประยูร ทองวัตร์ คุณส่อง เกื้อหลง และเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมตำบลเกาะเต่าทุกท่านที่ให้การสนับสนุนการศึกษาวิจัย สุดท้ายนี้ขอขอบคุณ คุณ ส. พรเทวี พลกล้า และคุณอมรศักดิ์ จริยานุกูล รวมทั้งบุคลากรของคณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยทักษิณที่ให้ความช่วยเหลือในการดำเนินงานวิจัยจนสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลเกี่ยวกับการหมักหญ้าเนเปียร์และรูซี่สดที่หมักในถังพลาสติกและถังน้ำมัน

ข้อมูล	ชนิด-ขนาดของภาชนะและชนิดของหญ้า							
	ถังพลาสติก (ถังสีน้ำเงิน)						ถังน้ำมัน (ถังเหล็ก)	
	60 ลิตร[1/]		150 ลิตร[2/]		200 ลิตร[3/]		200 ลิตร[4/]	
	เนเปียร์	รูซี่	เนเปียร์	รูซี่	เนเปียร์	รูซี่	เนเปียร์	รูซี่
น้ำหนักหญ้าสด/ถัง (กก.)	34.0	24.8	78.7	57.7	122.8	78.7	60.0	44.5
น้ำหนักหญ้าหมัก/ถัง								
- เมื่อคิดเป็น กิโลกรัม	33.1	24.1	76.8	56.1	121.5	77	59.1	43.7
- เมื่อคิดเป็นร้อยละ	97.4	97.2	97.6	97.2	98.9	97.8	98.5	98.2
น้ำหนักสูญเสีย/ถัง (กก.)								
- เมื่อคิดเป็น กิโลกรัม	0.9	0.7	1.9	1.6	1.3	1.7	0.9	0.8
-เมื่อคิดเป็นร้อยละ	2.6	2.8	2.4	2.8	1.1	2.2	1.5	1.8
pH ของหญ้าหมัก5/	5.2	5.5	5.2	5.4	4.2	5.3	4.7	5.3
สี[6/ 7/]	ระดับ 1	ระดับ 1	ระดับ 1	ระดับ 1	ระดับ 1	ระดับ 1	ระดับ 1	ระดับ 1
กลิ่น[6/ 8/]	ระดับ 1	ระดับ 1	ระดับ 1	ระดับ 1	ระดับ 1	ระดับ 1	ระดับ 1	ระดับ 1

1/ เป็นค่าเฉลี่ยจาก ถัง;
2/ เป็นค่าเฉลี่ยจาก ถัง;
3/ เป็นค่าเฉลี่ยจาก ถัง;
4/ เป็นค่าเฉลี่ยจาก ถัง;
5/ วัดภายในช่วงเวลา 2 - 3 นาทีหลังจากเปิดฝาถัง;
6/ ข้อมูลจากการประเมินด้วยสายตา ภายในเวลาไม่เกิน 3 นาที หลังจากเปิดฝาครั้งแรก;
7/ สีของหญ้าหมัก ในที่นี้จำแนกออกเป็น 2 ระดับ คือ ระดับที่ 1 สีเขียว และ/หรือเขียวอมเหลือง (สีปกติ) และระดับที่ 2 สีเขียวซีดออกน้ำตาล;
8/ กลิ่นหมายถึง กลิ่นของหญ้าหมักซึ่งผ่านกระบวนการหมักจนสมบูรณ์แล้ว (30 วัน) ในที่นี้จำแนกออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับที่ 1 คือ หอมปกติ ระดับที่ 2 กลิ่นหญ้าชื้น และระดับ 3 กลิ่นหญ้าเน่าเสีย

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลเกี่ยวกับคุณค่าทางโภชนะของหญ้าสดเปรียบเทียบกับหญ้าหมักในภาชนะต่าง ๆ

ข้อมูล	หญ้าสด		ชนิด-ขนาดของภาชนะและชนิดของหญ้า							
			ถังพลาสติก (ถังสีน้ำเงิน)						ถังน้ำมัน (ถังเหล็ก)	
	เนเปียร์[1/]	รูซี่[2/]	60 ลิตร[3/]		150 ลิตร[3/]		200 ลิตร[3/]		200 ลิตร[3/]	
			เนเปียร์	รูซี่	เนเปียร์	รูซี่	เนเปียร์	รูซี่	เนเปียร์	รูซี่
น้ำหนักแห้ง (%)	15.32	20.53	15.40	20.05	14.81	22.71	15.44	21.71	15.06	19.31
ความชื้น (%)[4/]	84.68	79.47	84.60	79.95	85.39	77.29	84.56	78.23	84.94	80.69
โปรตีน (%)[5/]	9.81	7.22	9.29	6.68	9.31	5.93	10.43	6.27	9.00	7.95
ไขมัน (%)[5/]	3.68	3.16	4.58	4.38	3.93	4.30	4.17	3.75	4.63	5.10
เถ้า (%)[5/]	11.07	11.73	11.78	11.84	11.20	9.70	14.16	10.83	10.64	12.21
NDF (%)[5/]	60.5	65.4	61.21	64.43	60.02	64.00	57.92	63.20	59.12	62.10
ADF (%)[5/]	45.66	46.75	47.12	47.76	47.29	48.18	48.03	47.50	47.46	48.00
NSC (%)[5/ 6/]	14.94	12.49	-	-	-	-	-	-	-	-

[1/] ตัดเมื่ออายุ 30 วัน;
[2/] ตัดเมื่ออายุ 45 วัน;
[3/] เป็นค่าเฉลี่ยจาก 10 ถัง;
[4/] เป็นค่าผลต่างที่ได้จาก 100 - %น้ำหนักแห้ง;
[5/] ของน้ำหนักแห้ง;
[6/] NSC = non structural carbohydrate คำนวณจาก 100 - (%CP + %EE + %EE + %ash) (Nocek and Russell, 1988)

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุน (บาท) ในการดำเนินการทำหญ้าหมักในภาชนะชนิดต่างๆ

ข้อมูล	ชนิด-ขนาดของภาชนะและชนิดของหญ้า							
	ถังพลาสติก (ถังสีน้ำเงิน)						ถังน้ำมัน (ถังเหล็ก)	
	60 ลิตร		150 ลิตร		200 ลิตร		200 ลิตร	
	เนเปียร์	รูซี่	เนเปียร์	รูซี่	เนเปียร์	รูซี่	เนเปียร์	รูซี่
1. ค่าวัสดุสำหรับบรรจุ (บาท)								
1.1 ค่าถัง / ใบ[1/]	220	220	350	350	500	500	250	250
1.2 ค่าถัง / ครั้ง	11.0	11.0	17.5	17.5	25.0	25.0	12.5	12.5
1.3 ค่าถุงดำ / ครั้ง	-	-	-	-	-	-	20	20
1.4 ค่าถุงปุ๋ย / ครั้ง	-	-	-	-	-	-	4	4
2. ค่าหญ้าสด / กิโลกรัม (บาท)	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
3. ต้นทุนที่ไม่คิดค่าแรงงานและค่าพลังงาน / หญ้าสด 1 กก.	0.92	1.04	0.82	0.90	0.80	0.92	1.21	1.42
4. ต้นทุนที่ไม่คิดค่าแรงงานและค่าพลังงาน / หญ้าหมัก 1 กก.	0.93	1.06	0.83	0.91	0.81	0.93	1.26	1.44
5. ต้นทุนทั้งหมด/หญ้าสด 1 กก.[2/3/]	2.45	3.20	2.35	3.06	2.33	3.08	2.74	3.58
6. ต้นทุนทั้งหมด/หญ้าหมัก 1 กก.[2/3/]	2.46	3.22	2.36	3.07	2.34	3.09	2.79	3.60

[1/] ใช้ได้ไม่ต่ำกว่า 20 ครั้ง

[2/] ต้นทุนค่าแรงงานต่อหญ้าสด 1 กิโลกรัม เท่ากับ 1.50 บาทสำหรับหญ้าเนเปียร์ และเท่ากับ 2.10 บาท ในหญ้ารูซี่

[3/] ต้นทุนค่าพลังงานต่อหญ้าสด 1 กิโลกรัม เท่ากับ 0.03 บาท สำหรับหญ้าเนเปียร์ และเท่ากับ 0.06 บาทในหญ้ารูซี่

เอกสารอ้างอิง

กอบแก้ว ตรงคงสิน. (2535). พืชอาหารสัตว์เขตร้อน. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.

ชวนิศนดากร วรวรรณ. (2527). การเลี้ยงโคนม. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด.

บุญฤา วิไลพล. (2536). พืชอาหารสัตว์เขตร้อนและการจัดการ. ขอนแก่น : ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ศิริชัย ศรีพงศ์พันธุ์ และคณะ. (2545). ศักยภาพ การผลิต ข้าวโพดหมักของเกษตรกรในจังหวัดพัทลุง. ในรายงานการประชุมวิชาการทางสัตวศาสตร์ภาคใต้ ครั้งที่ 2 วันที่ 10 - 11 สิงหาคม 2545 ณ ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ (หน้า 162 - 173). สงขลา : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สายัณห์ ทัดศรี. (2540). พืชอาหารสัตว์เขตร้อน การผลิตและการจัดการ. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เสาวนิต คูประเสริฐ. (2538). โภชนศาสตร์สัตว์. สงขลา : ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากร-ธรรมชาติ ม.สงขลานครินทร์.

AOAC. (1990). Official Methods of Analysis of the Association of Official Analysis Chemists. 15 th ed.. Arlington : Association of Official Analysis Chemists, Inc.

McDonald, P., R.A. Edwards and .F.D. Greenhalgh. (1988). Animal Nutrition (4^{th} ed.). New York : Longman Scientific & Technical.

Pioneer Forage Manual. (1990). A Nutritional Guide. Iowa : Pioneer Hi-bred International, Inc., p. 30. Takano, N. 1972. Grassland Farming. Part 4. Silage. ASPAC Fd. Fertil. Tech. Cent. Ext. Bulletin No. 23.