

ช่วงห่างการตัดต่อผลผลิตและองค์ประกอบทางเคมีของพืชอาหารสัตว์บางชนิดเพื่อเป็นอาหารสัตว์กระเพาะเดียวในฤดูหนาว

Cutting Intervals on Yields and Chemical Compositions of Some Forage Crops Using as Non-Ruminant Feed during Cold Season

จักรพงษ์ ชายคง,^{1*} ณัฐนันท์ แสนทวีสุข,¹ วิชัย อาระหัง,² ขนิษฐา สารชัย,¹ ประวีณา ศรีตาแสง,¹ พัชรี มूलชัย¹

Chakrapong Chaikong,^{1*} Nattanan Saenthaweek,¹ Wichai Arahung,² Kanittha Sanrachai,¹ Praweena Sritasang,¹ Patcharee Moolchai¹

บทคัดย่อ

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาช่วงห่างการตัดที่ 20, 30, 40, 50 และ 60 วัน ต่อผลผลิตและองค์ประกอบทางเคมีของหญ้ากินนีสีม่วง หญ้ารูซี่ หญ้าแพงโกล่า และถั่วลิสงเถา เพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์กระเพาะเดียวในฤดูหนาว (ตุลาคมถึงธันวาคม 2555) โดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomize Design) พบว่า หญ้ากินนีสีม่วง และหญ้าแพงโกล่าตัดที่ 20 วัน และถั่วลิสงเถาตัดที่ 30 วัน มีศักยภาพเป็นอาหารสัตว์กระเพาะเดียวในฤดูหนาว เนื่องจากพักตัวน้อย ผลิตดอกและเมล็ดน้อย สัตว์ส่วนใหญ่โตลำต้นมาก โปรตีนและไขมันสูง และเยื่อใยต่ำ ในขณะที่หญ้ารูซี่มีการพักตัวติดดอกและเมล็ดมาก สัตว์ส่วนใหญ่โตลำต้นและคุณค่าทางโภชนาการลดลงมาก อย่างไรก็ตามดอกและเมล็ดพืชอาหารสัตว์อาจจะเป็นอีกแหล่งอาหารหนึ่งที่สำคัญสำหรับสัตว์กระเพาะเดียวที่เลี้ยงในแปลงช่วงฤดูหนาว ซึ่งควรมีการศึกษาเพิ่มเติม

คำสำคัญ: ฤดูหนาว, ช่วงห่างการตัด, พืชอาหารสัตว์, สัตว์กระเพาะเดียว, คุณค่าทางโภชนาการ, ผลผลิต

Abstract

The objective of this study was to investigate the effect of cutting intervals including 20, 30, 40, 50 and 60 days on yields and chemical compositions of Purple guinea, Ruzi and Pangola grasses as well as Arachis spp. for using as non-ruminant feed during cold season (October to December 2012). The Completely Randomize Design (CRD) was used. The results showed that Purple guinea and Pangola grasses at 20 days of harvesting interval as well as Arachis spp. at 30 days of cutting period had a potential to be non-ruminant feed during cold season

¹ สาขาวิชาสัตวศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม 44150, ² สถานีพัฒนาอาหารสัตว์มหาสารคาม อำเภอเชียงยืน จังหวัดมหาสารคาม 44160

¹ Division of Animal Science, Department of Agricultural Technology, Faculty of Technology, Mahasarakham University, Kantaharawichai District, Maha Sarakham 44150, Thailand, ² Mahasarakham Animal Nutrition Development Station, Chiang Yuen District, Maha Sarakham 44160, Thailand

* Corresponding author: Chakrapong Chaikong, Division of Animal Science, Department of Agricultural Technology, Faculty of Technology, Mahasarakham University, Kantaharawichai District, Maha Sarakham 44150, Thailand

because of low dormancy, low reproductive site, high leaf and stem ratio, high crude protein and fat content as well as low crude fiber. In contrast, Ruzi grass is a winter dormant plant. It produced more reproductive sites, less leaf-stem ratio and nutritive value. However, flowers and seeds of the forage crops can possibility be used as an important source of non-ruminant feed during cold season. More research and study is required.

Keyword: Cold season, Cutting Interval, Forage Crops, Non-Ruminant, Nutritive value, Yields

บทนำ

โดยทั่วไปสกรและสัตว์ปีกมักจะถูกเลี้ยงในระบบการเลี้ยงแบบหนาแน่นและมีการดูแลอย่างใกล้ชิด (Intensive System) แต่ปัจจุบันมีการพัฒนารูปแบบการเลี้ยงสัตว์แบบปล่อยแปลง (Outdoor or Free Range System) ซึ่งมุ่งเน้นถึงสวัสดิภาพที่ดีแก่สัตว์ (Animal Welfare) ตลอดจนยังช่วยลดต้นทุนด้านการก่อสร้างโรงเรือน การดูแล รวมถึงค่าอาหารสัตว์ เนื่องจากมีพื้นที่ให้สัตว์ได้คุ้ยเขี่ยหากินพืช สัตว์ และแมลงตามธรรมชาติ¹ พืชในแปลงถือเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญอย่างหนึ่งของสัตว์กระเพาะเดี่ยวที่ปล่อยเลี้ยงในแปลง จากประสิทธิภาพของระบบย่อยอาหารส่วนท้าย ซึ่งสามารถใช้ประโยชน์จากอาหารที่มีเยื่อใยได้ ทั้งที่เป็นพืชตระกูลหญ้าหรือพืชตระกูลถั่ว โดยพืชอาหารสัตว์อาจจะได้จากธรรมชาติที่เป็นพืชประจำท้องถิ่นหรือพืชที่ปลูกขึ้นมา ลักษณะของพืชอาหารสัตว์ที่เหมาะสมนั้นควรมีลักษณะที่อ่อนนุ่ม ลำต้นไม่สูงจนเกินไปและเหมาะสมกับการที่จะปลูกในสภาพภูมิอากาศในประเทศ²

ในการจัดการแปลงพืชอาหารสัตว์ ความถี่ของการตัดหรือช่วงห่างการตัดมีผลต่อผลผลิตและคุณภาพของพืชอาหารสัตว์ โดยทั่วไปการเพิ่มช่วงห่างการตัดจะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น แต่จะทำให้คุณค่าทางโภชนาการลดลง³ โดยอัตราส่วนของใบต่อลำต้น (Leaf-Stem Ratio) ลดลง⁴ แต่มีเยื่อใย ลิกนิน และผนังเซลล์สูงขึ้น ส่งผลให้ค่าการย่อยได้และการกินได้ของสัตว์ลดลง⁵ แต่ความรู้เรื่องชนิดและช่วงอายุการตัดที่เหมาะสมของพืชอาหารสัตว์ เพื่อใช้เป็นอาหารของสัตว์กระเพาะเดี่ยวยังขาดการศึกษาและวิจัย ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้เพื่อศึกษาผลผลิตและองค์ประกอบทางเคมีของพืชอาหารสัตว์บางชนิดที่อายุการตัดแตกต่างกัน

วิธีการศึกษา

อุปกรณ์

ทำการทดลองช่วงฤดูหนาว (ตุลาคมถึงธันวาคม 2555) ในแปลงพืชอาหารสัตว์ของสถานีพัฒนาอาหารสัตว์มหาสารคาม อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดมหาสารคาม ได้แก่ หญ้ารูซี่ (*Brachiaria ruziziensis*) หญ้ากินนีสีม่วง (*Panicum maximum* cv. TD 58) หญ้าแพงโกล่า (*Digitaria eriantha*) และ ถั่วลิสงเถา (*Arachis pintoi* cv. Amarillo) โดยสุ่มแปลงทดลองจำนวน 15 แปลง (จำนวน 3 ซ้ำ) ขนาด 1 x 1 ตารางเมตร สำหรับหญ้ารูซี่ หญ้าแพงโกล่า และถั่วลิสงเถา และขนาด 2 x 2 ตารางเมตร สำหรับหญ้ากินนีสีม่วง หลังจากนั้นทำการตัดปรับที่ความสูง 10 เซนติเมตร จากพื้นดิน สำหรับหญ้ารูซี่ หญ้าแพงโกล่า และถั่วลิสงเถา และ 15 เซนติเมตร สำหรับหญ้ากินนีสีม่วง เพื่อเริ่มต้นการทดลอง และดำเนินการจัดการดูแลตามมาตรฐานการปลูกพืชอาหารสัตว์ของกรมปศุสัตว์

การวัดผลการทดลอง

เมื่อครบกำหนดช่วงห่างการตัดที่ 20, 30, 40, 50 และ 60 วัน ทำการวัดผลผลิตใบ ลำต้น ระบบสีบพันธุ์ (ดอก และหรือเมล็ด) ของพืชอาหารสัตว์ ก่อนจะคำนวณหาผลผลิตน้ำหนักแห้งต่อพื้นที่ และคำนวณสัดส่วนของใบต่อลำต้น และดอกและเมล็ดต่อใบและลำต้น

นำตัวอย่างพืชอาหารสัตว์ไปวิเคราะห์

องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ วัตถุแห้ง (Dry Matter) เถ้า (Ash) เยื่อใย (Crude Fiber, CF) โปรตีน (Crude Protein, CP) ไขมัน (Crude Fat หรือ

Ether Extract, EE) และองค์ประกอบภายในเซลล์ (Cell Content) ตามวิธีการของ AOAC⁶ วิเคราะห์เยื่อใยที่ไม่ละลายในสารฟอกที่เป็นกลาง (Neutral Detergent Fiber, NDF) ตามวิธีการของ Van Soest⁷ และคำนวณหาปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยได้ง่าย

แผนการทดลองและการวิเคราะห์ผล

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) โดยกำหนดช่วงห่างการตัด 5 ระยะ ได้แก่ 20, 30, 40, 50 และ 60 วัน จำนวนระยะละ 3 แปลง (ซ้ำ) นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Statistical Analysis System⁸

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ลักษณะผลผลิตของพืชอาหารสัตว์

หญ้ากินนีสีม่วงมีผลผลิตใบและลำต้นเฉลี่ยเท่ากับ 566 และ 166 g DM/m² ตามลำดับ และสัดส่วนใบต่อลำต้นเท่ากับ 4.84:1 หญ้ารุซมีปริมาณใบและลำต้นเฉลี่ยเท่ากับ 248 และ 226 g DM/m² ตามลำดับ สัดส่วนใบต่อลำต้นเท่ากับ 1.32:1 หญ้าแพงโกลาามีผลผลิตใบและลำต้นต่ำ (เฉลี่ย 126 และ 56 g DM/m² ตามลำดับ) และมีสัดส่วนใบต่อลำต้นเท่ากับ 2.26:1 ในขณะที่ถั่วลิสงเถามีผลผลิตใบและลำต้นเฉลี่ยเท่ากับ 262 และ 144 g DM/m² ตามลำดับ และสัดส่วนใบต่อลำต้นเฉลี่ยเท่ากับ 0.96:1

ผลผลิตน้ำหนักแห้งของใบ ลำต้น และสัดส่วนของใบต่อลำต้นหญ้ากินนีสีม่วง หญ้าแพงโกลา และถั่วลิสงเถาในทุกช่วงห่างการตัดไม่แตกต่างกัน (ไม่แสดงข้อมูล) ในขณะที่ผลผลิตใบของหญ้ารุซมีสูงสุดในช่วงห่างการตัดที่ 20 วัน และจะลดลงตามช่วงห่างการตัดที่นานขึ้น ส่วนผลผลิตลำต้นเพิ่มสูงขึ้นจนถึงวันที่ 40 หลังจากนั้นจะค่อยๆลดลง (p<0.05; Figure 1a) ซึ่งสัดส่วนของใบต่อลำต้นหญ้ารุซมีสูงสุดในช่วงห่างการตัดที่ 20 วัน (p<0.05; Figure

1b) ผลสอดคล้องกับ สุรนาถ⁹ ได้ศึกษาหญ้ารุซมีในช่วงการตัด 30 - 40 วัน ในช่วงฤดูหนาว มีผลผลิตสูง แต่ช่วงอายุการตัด 60 วัน ผลผลิตจะลดลงเนื่องจากฤดูหนาว พืชจะชะลอการเจริญเติบโตและไม่มีการสร้างเซลล์เนื้อเยื่อ ส่งผลทำให้ผลผลิตมีปริมาณใกล้เคียงกันในทุกช่วงห่างการตัด¹⁰ และให้ผลขัดแย้งกับงานวิจัยที่ทำการศึกษาในช่วงฤดูฝน ซึ่งผลผลิตจะเพิ่มขึ้นตามอายุการตัดที่นานขึ้น¹¹

ผลผลิตน้ำหนักแห้งของระบบสืบพันธุ์ (ดอกและหรือเมล็ด) ของหญ้ากินนีสีม่วงสูงที่สุดในช่วงห่างการตัดที่ 20 วัน ก่อนจะลดลง และต่ำที่สุดในช่วงห่างการตัดที่ 60 วัน (p<0.05; Figure 2a) ส่งผลทำให้สัดส่วนของดอกและเมล็ดต่อลำต้นและใบสูงที่สุดในช่วงห่างการตัดที่ 20 วัน ก่อนจะลดลง (p<0.05; Figure 2b) เนื่องจากหญ้ากินนีจะออกดอกในช่วงเดือนกันยายนถึงตุลาคม¹² ซึ่งตรงกับระยะแรกของการเก็บข้อมูล ส่งผลให้การตัดที่ 20 วัน มีผลผลิตดอกและเมล็ดสูงที่สุด หลังจากนั้นดอกเริ่มติดเมล็ดและร่วงหล่น ในขณะที่หญ้ารุซมีผลผลิตดอกและเมล็ดในช่วงห่างการตัดที่ 30 วัน และสูงสุดในวันที่ 40 ก่อนที่จะลดลง (p<0.05; Figure 1a) และให้ผลเช่นเดียวกันกับสัดส่วนดอกและเมล็ดต่อต้นและใบ (p<0.05; Figure 1b) ทั้งนี้เนื่องจากหญ้ารุซจะออกดอกในเดือนพฤศจิกายนถึงกลางเดือนธันวาคม หลังจากนั้นดอกจะติดเป็นเมล็ดก่อนจะหลุดร่วง ส่งผลทำให้ผลผลิตของระบบสืบพันธุ์ลดลง¹³ แต่ตลอดช่วงการศึกษาไม่พบดอกและหรือเมล็ดของหญ้าแพงโกลาและถั่วลิสงเถา ทั้งนี้เนื่องจากหญ้าแพงโกลาไม่ติดดอกและเมล็ด ส่วนถั่วลิสงเถาจะออกดอกในช่วงธันวาคมถึงมีนาคม¹⁴

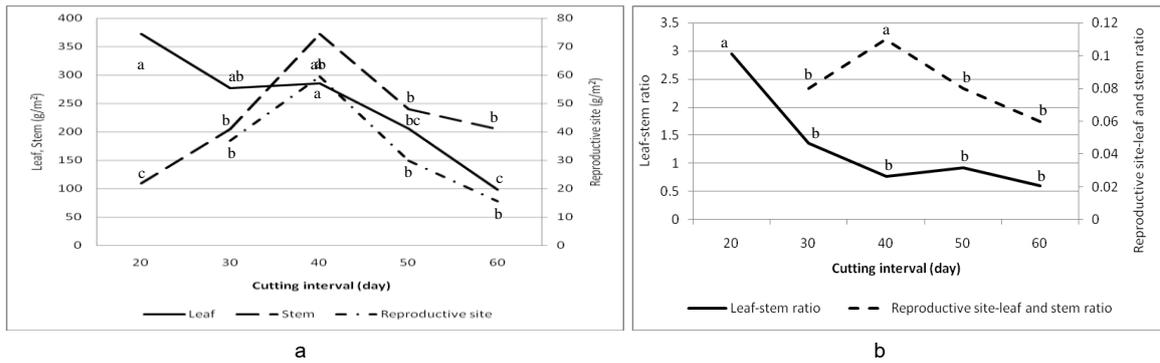


Figure 1 Forage crop yields (DM) and yield ratio of Ruzi (*Brachiaria ruziziensis*) in various defoliation periods

abc The letter difference means different between groups ($p < 0.05$)

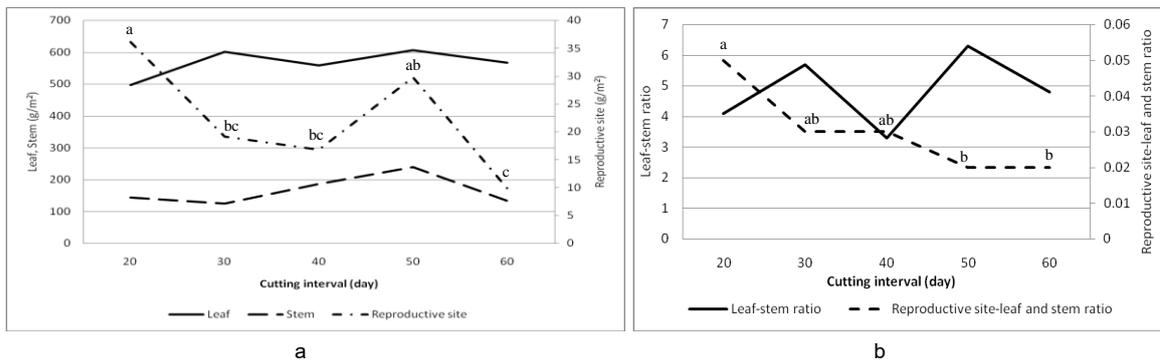


Figure 2 Forage crop yields (DM) and yield ratio of Purple Guinea (*Panicum maximum cv. TD 58*) in various defoliation

periods
abc The letter difference means different between groups ($p < 0.05$)

องค์ประกอบทางโภชนาการของพืชอาหารสัตว์

ใบหญ้ากินนีสีม่วงและหญ้ารัฐซีมีเยื่อใยหยาบ และเยื่อใยที่ไม่ละลายในสารฟอกที่เป็นกลางสูงกว่าในหญ้าแพงโกล่าและถั่วลิสงเตา ใบและลำต้นของหญ้าชนิดต่างๆมีคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยง่ายและไขมันสูงกว่าในถั่วลิสงเตา ในขณะที่ถั่วลิสงเตามีโปรตีนและองค์ประกอบภายในเซลล์สูงกว่าในหญ้า ซึ่งแตกต่างกันตามประเภทของพืชอาหารสัตว์¹⁵

วัตถุแห้ง และเยื่อใยหยาบในใบและลำต้นของหญ้ากินนีสีม่วงเพิ่มขึ้นตามอายุการตัดที่นานขึ้น ในขณะที่โปรตีนและไขมันลดลง ($p < 0.05$; Figure 3a,b และ 4a,b) ส่วนหญ้ารัฐซีมีพบว่าเมื่ออายุมากขึ้นเยื่อใยหยาบเพิ่มขึ้น โปรตีน และไขมันลดลงในใบและลำต้น และยังพบว่าวัตถุแห้ง คาร์โบไฮเดรตที่ย่อยได้ต่ำ และเยื่อใยที่ไม่ละลายในสารฟอกที่เป็นกลางเพิ่มสูงขึ้นในใบของหญ้ารัฐซีมีที่อายุมากขึ้น ในขณะที่องค์ประกอบภายในเซลล์ลดลง ($p < 0.05$;

Figure 5a,b และ 6a,b) เนื่องจากเมื่อพืชอายุมากขึ้นส่วนประกอบภายในเซลล์จะลดลง แต่ปริมาณเยื่อใยหรือผนังเซลล์กลับเพิ่มขึ้น¹⁵

วัตถุแห้ง เยื่อใยหยาบ และคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยง่ายในใบและลำต้นเพิ่มขึ้นในหญ้าแพงโกล่าที่อายุมากขึ้น และระดับคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยง่ายในลำต้นกลับมีระดับลดลงในช่วงห่างการตัดที่ 50 วัน ส่วนระดับโปรตีน ไขมัน และเถ้าในใบและลำต้นมีค่าลดลงเมื่อพืชอายุมากขึ้น ($p < 0.05$; Figure 7a,b และ 8a,b) ส่วนใบถั่วลิสงเตามีวัตถุแห้ง เยื่อใยหยาบ และคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยง่ายเพิ่มสูงขึ้นจนถึงช่วงห่างการตัดที่ 40 วัน หลังจากนั้นจะลดลง ในขณะที่โปรตีนในใบสูงขึ้นจนถึงอายุการตัดที่ 30 วัน หลังจากนั้นจะลดลง ส่วนไขมันในใบของพืชอายุน้อยอยู่ในระดับสูง หลังจากนั้นจะลดลงเมื่อตัดที่อายุ 50 วัน ($p < 0.05$; Figure 9a,b) ส่วนในลำต้นของถั่วลิสงเตาพบว่าเยื่อใยที่ไม่ละลายในสารฟอกที่เป็น

กลาง และต่ำสูงขึ้น แต่องค์ประกอบภายในเซลล์ และไขมันลดลง เมื่อช่วงห่างการตัดเพิ่มขึ้น ($p < 0.05$; Figure 10a,b)

จากการศึกษาศักยภาพด้านโภชนาของพืชอาหารสัตว์เพื่อเป็นอาหารสัตว์เฉพาะเตี้ยในฤดู

หนาว พบว่าหญ้ากินนีสีม่วง หญ้าแพงโกล่า และถั่วลิสงเล้ามีองค์ประกอบทางเคมีมีค่าใกล้เคียง ในขณะที่หญ้ารูซี่มีองค์ประกอบทางเคมีต่ำกว่ารายงานที่ศึกษาในช่วงฤดูฝน^{4, 5, 10, 12, 14, 16, 17, 18, 19, 20}

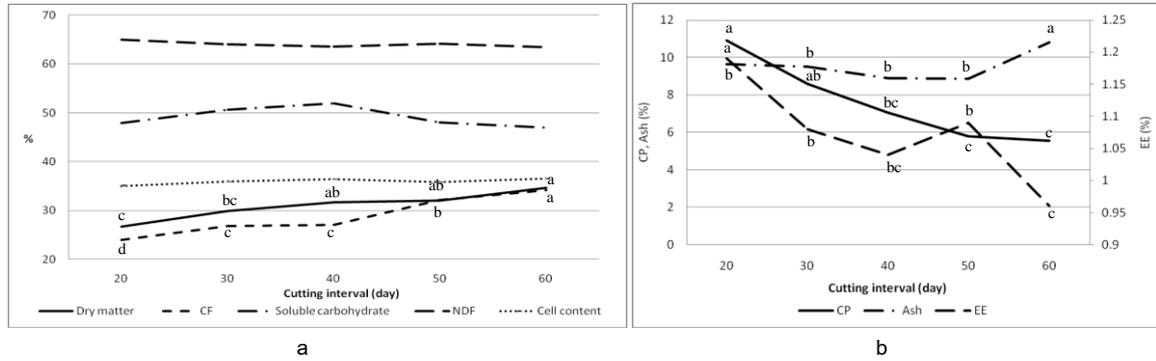


Figure 3 Chemical compositions of leaf of Purple Guinea (*Panicum maximum* cv. TD 58) in various defoliation periods
^{abc} The letter difference means different between groups ($p < 0.05$)

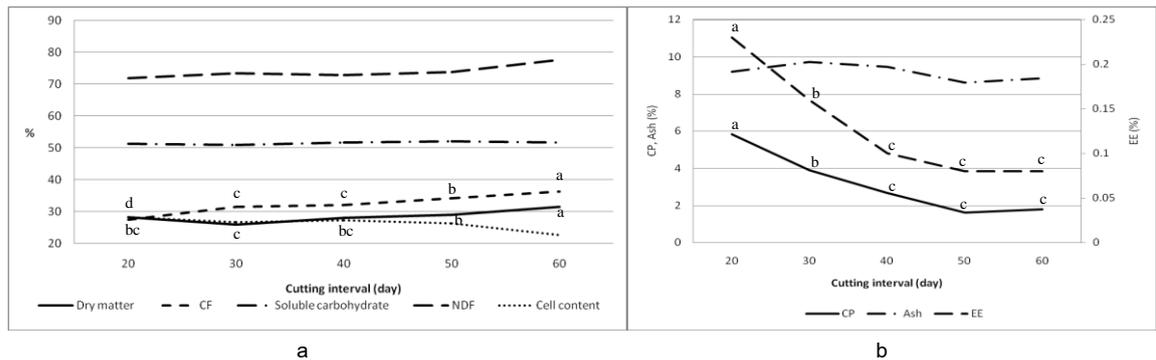


Figure 4 Chemical compositions of stem of Purple Guinea (*Panicum maximum* cv. TD 58) in various defoliation periods
^{abc} The letter difference means different between groups ($p < 0.05$)

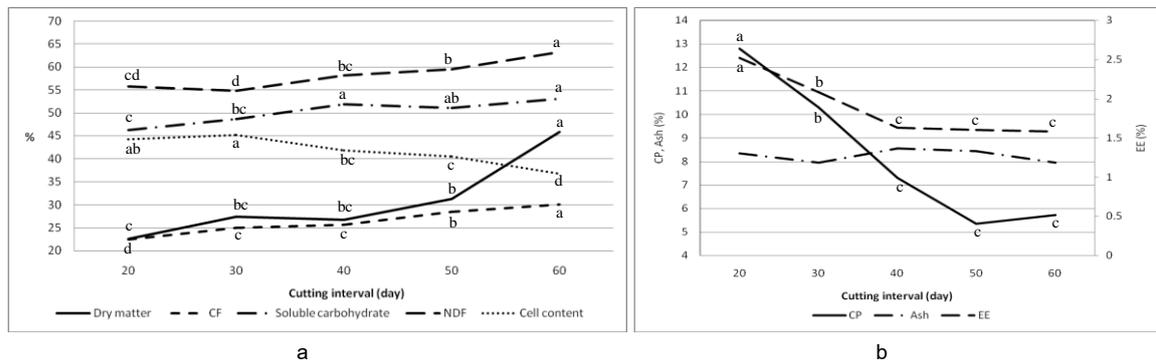


Figure 5 Chemical compositions of leaf of Ruzi (*Brachiaria ruzizensis*) in various defoliation periods
^{abc} The letter difference means different between groups ($p < 0.05$)

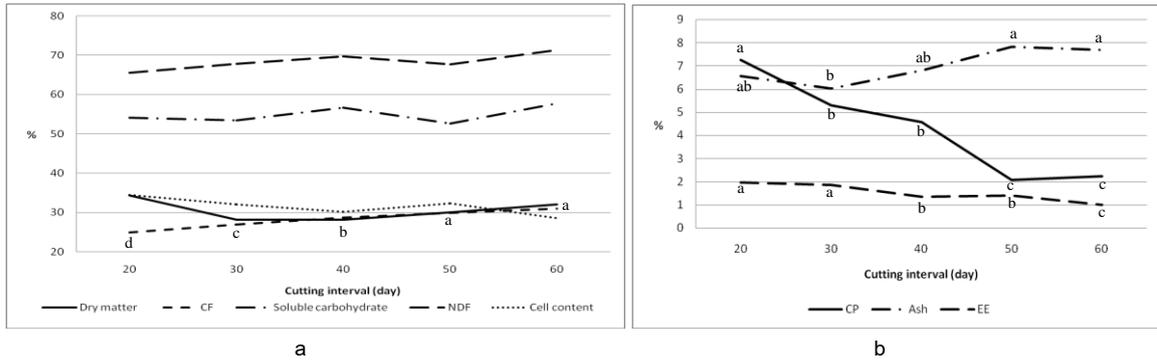


Figure 6 Chemical compositions of stem of Ruzi (*Brachiaria ruziziensis*) in various defoliation periods

^{abc} The letter difference means different between groups ($p < 0.05$)

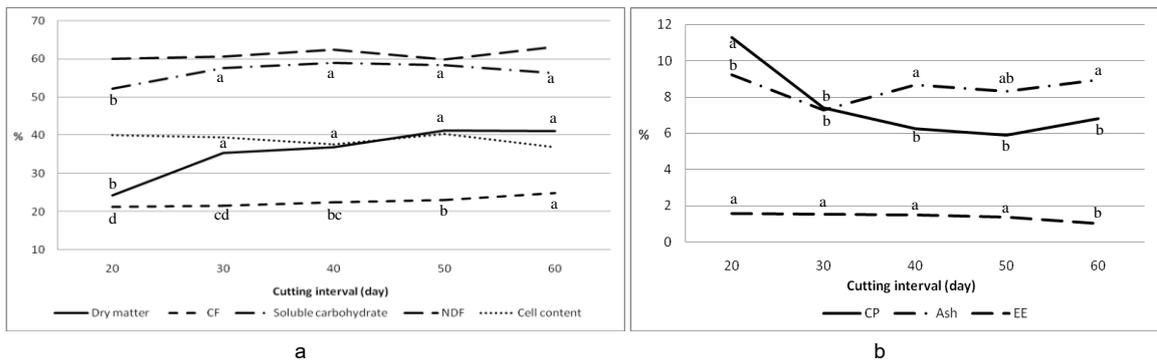


Figure 7 Chemical compositions of leaf of Pangola (*Digitaria eriantha*) in various defoliation periods

^{abc} The letter difference means different between groups ($p < 0.05$)

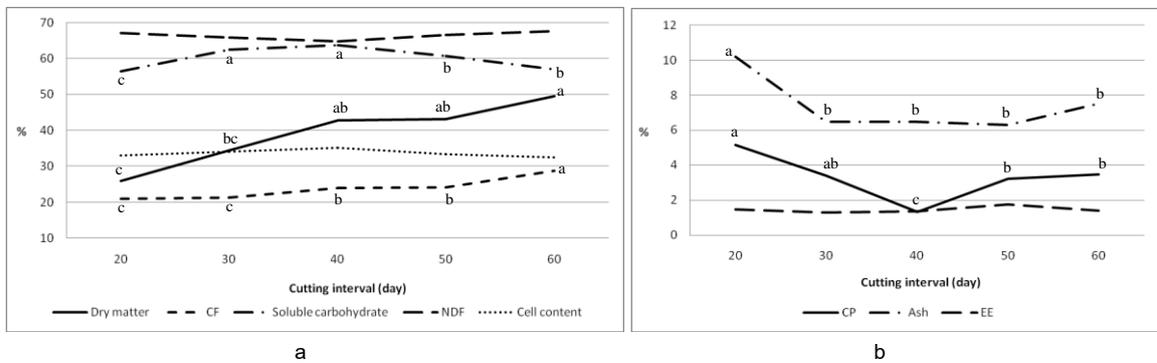


Figure 8 Chemical compositions of stem of Pangola (*Digitaria eriantha*) in various defoliation periods

^{abc} The letter difference means different between groups ($p < 0.05$)

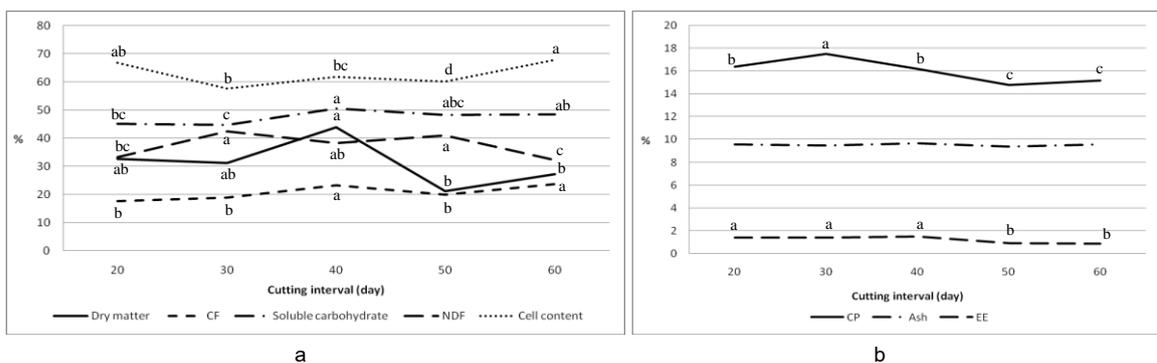
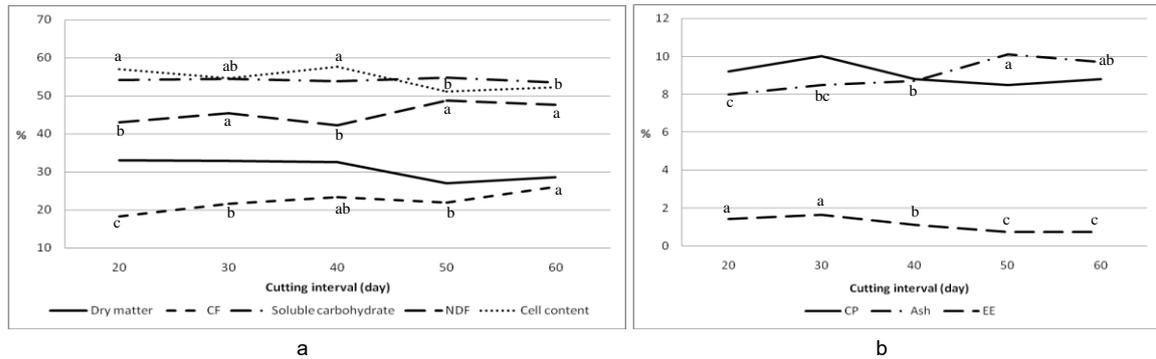


Figure 9 Chemical compositions of leaf of *Arachis* spp (*Arachis pintoi* cv. *Amarillo*) in various defoliation periods

^{abc} The letter difference means different between groups ($p < 0.05$)

**Figure 10** Chemical compositions of stem of *Arachis* spp (*Arachis pintoi* cv. *Amarillo*) in various defoliation periods

^{abc} The letter difference means different between groups ($p < 0.05$)

สรุปผล

จากการศึกษาช่วงห่างการตัดพืชอาหารสัตว์ที่มีศักยภาพเพื่อเป็นอาหารสัตว์กระเพาะเดียวในช่วงฤดูหนาว พบว่า หญ้ากินนีสีม่วง หญ้าแพงโกล่า และถั่วลิสงเถาที่ตัดในช่วงอายุน้อย 20 ถึง 30 วัน ให้ผลผลิตใบมาก สัตว์ส่วนใหญ่โตลำต้นสูง ปริมาณดอกและเมล็ดน้อย และคุณค่าทางโภชนาการยังคงสูง ในขณะที่หญ้ารัฐมีการพักตัว ผลผลิตดอกและเมล็ดมาก ผลผลิตใบน้อย และสัตว์ส่วนใหญ่โตลำต้นลดลง ไม่เหมาะที่จะผลิตเพื่อเป็นอาหารสัตว์กระเพาะเดียวในช่วงฤดูหนาว ส่วนของดอกและเมล็ดพืชอาหารสัตว์อาจเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญสำหรับสัตว์กระเพาะเดียวในฤดูหนาว

กิตติกรรมประกาศ

คณะวิจัยขอขอบคุณโครงการหนึ่งหลักสูตรหนึ่งชุมชน หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาสัตวศาสตร์ คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่สนับสนุนทุนวิจัย และสถานีพัฒนาอาหารสัตว์มหาสารคาม ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- จินตนา อินทรมงคล. การเลี้ยงไก่ไข่อินทรีย์แบบปล่อย. ใน: รายงานประจำปี 2553. ศูนย์ปศุสัตว์อินทรีย์ กองบำรุงพันธุ์สัตว์ กรมปศุสัตว์; 2553. หน้า 16-23.

- ธีระพล บันสิทธิ์, วัชรพงษ์ วัฒนกุล, กาญจนา บันสิทธิ์, อินทร์ ศาลางาม. สมรรถนะการผลิตและคุณภาพซากของสุกรขุนระบบการเลี้ยงสัตว์แบบปล่อยแปลง. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี 2547;6(2):1-13.
- กมล ริมศิริ, วิรัช สุขสรอายุ, เกียรติศักดิ์ กล้าเอม, กานดา นาคมณี, สมศักดิ์ เกาทอง, อาณาภาพ เสี่ยงสาย. พืชอาหารสัตว์พันธุ์ดี. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร; 2553.
- รำไพโร นามสีลี, พิมพ์พร พลเสน, ทวีศักดิ์ ชื่นปรีชา, วิทยา สุมาภรณ์. การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของพืชอาหารสัตว์: หญ้ารัฐและถั่วฮามาต้า. ใน: รายงานประจำปี 2546. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์; 2546. หน้า 228-242.
- Crowder LV, Chheda HR. Tropical grassland Husbandry. Longman Inc. New York; 1982.
- AOAC. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. Arlington. Virginia. USA; 1990.
- Van Soest PJ. Nutritional Ecology of the Ruminant. 2nd ed. Cornell University Press. Ithaca. New York; 1994.

8. SAS. SAS User's Guide: statistics. Version 6.12th ed. SAS Institute Inc. Cary. NC; 1996.
9. สุรนาถ สุขชะเกตู. อิทธิพลของความถี่ในการตัดต่อผลผลิตและคุณภาพของหญ้า 4 ชนิดที่มีลักษณะการเจริญเติบโตแตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร; 2537.
10. สุรนนท์ น้อยอุทัย, แพรพรรณณ เครือมังกร. คุณค่าทางโภชนาของหญ้างอกนี้สีม่วง. หน้า ใน: รายงานประจำปี 2538. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์; 2549. 327-337.
11. ประมวล เต็มสมบัติถาวร. อิทธิพลของช่วงเวลาการตัดที่มีต่อผลผลิตและความคงอยู่ของทุ่งหญ้าที่ผสมถั่วเวอร์ราโนสไตโล. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น; 2535.
12. ศศิธร ถิ่นนคร, ฉายแสง ไผ่แก้ว, ศรีัญญา วิทยานุกาพยืนยง. ระยะเวลาของการตัดครั้งแรกและระยะเวลาปลูกที่มีผลต่อผลผลิตและส่วนประกอบทางเคมีของหญ้างอกนี้สีม่วงในดินชุดปากช่อง. ใน: รายงานประจำปี 2538. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2538. หน้า 90-99.
13. วิรัช สุขสรอายุ, ประเสริฐศักดิ์ นันทชมชื่น, จีรพัฒน์ วงศ์พิพัฒน์. ผลผลิตและส่วนประกอบทางเคมีของหญ้าเนเปียร์ในพื้นที่ต่าง ๆ อิทธิพลของระยะตัดที่มีต่อผลผลิตและส่วนประกอบทางเคมีของหญ้าเนเปียร์ 3 สายพันธุ์ ในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์. ใน: รายงานประจำปี 2542. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์; 2542. หน้า 41-52.
14. พิมพ์พร พลเสน, ราไฟ ใจเที่ยง, ทวีศักดิ์ ชื่นปรีชา, โตโมยูกิ คาวาชิมา, วชรินทร์ บุญภักดี. โภชนาของพืชตระกูลถั่วยืนต้น 3 ชนิดโดยวิธีการต่างกัน. ใน: รายงานประจำปี 2543. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และสหกรณ์; 2543. หน้า 167-183.
15. สายัณห์ ทัดศรี, สุวนารถ สุขชะเกตู, อภิพรรณน พุกภักดี. ผลผลิตและคุณภาพหญ้าเขตร้อนบางชนิด. วารสารเกษตรศาสตร์ 2539;30:293-302.
16. กอบแก้ว ตรงคงสิน. พืชอาหารสัตว์เขตร้อน. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ มหานคร; 2535.
17. ฉายแสง ไผ่แก้ว, ศศิธร ถิ่นนคร, กานดา นาคมณี, สมจิตร์ อินทรมณี. การศึกษาถั่วลิสงเพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์. ใน: รายงานประจำปี 2541. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์; 2541. หน้า 179-193.
18. กฤษฎา บรูณารมย์. การศึกษาศักยภาพการให้ผลผลิตและคุณค่าทางโภชนาของหญ้าพืชอาหารสัตว์ที่ปลูกในพื้นที่แปลงหญ้าสถาบันราชภัฏสุรินทร์. ใน: รายงานประจำปี 2544. โครงการสนับสนุนการวิจัยของคณาจารย์สำนักวิจัยและบริการวิชาการ สถาบันราชภัฏสุรินทร์, สุรินทร์; 2544. หน้า 10-49.
19. วรณา อ่างทอง, สุรนนท์ น้อยอุทัย, วิวัฒน์ ไชยชุ่ม, นพวรรณ ชมชัย. คุณค่าทางโภชนาของหญ้าแพงโกล่าแห่งที่การเจริญเติบโตที่ต่างกัน. ใน: รายงานประจำปี 2549. กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์; 2549. หน้า 315-326.
20. เฉลา พิทักษ์สินสุข, ณุทนาก โคตรพรหม, วารุณี พานิชผล, วรณา อ่างทอง. การประเมินคุณค่าทางโภชนาของหญ้าแพงโกล่าแห่ง. ใน: รายงานประจำปี 2550. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์; 2550. หน้า 222-233.