

**อิทธิพลของการตัด ปุ๋ยไนโตรเจนและระยะปลูกที่มีต่อผลผลิต
คุณภาพและความคงอยู่ของหญ้ากินนีสีม่วง**

**I. อิทธิพลของความสูงตัดและความถี่ในการตัดที่มีต่อผลผลิต
คุณภาพและความคงอยู่**

**Influence of Cutting, Nitrogen Fertilizer and Plant Spacing
on Yield , Quality and Persistence of Purple Guinea Grass
(*Panicum maximum* TD58)**

**I. Influence of Cutting Height and Cutting Intervals on Yield,
Quality and Persistence**

สาธิต ขันทนันท์¹ พรชัย ล้อวิลัย² ชุตีพงศ์ อรรคแสง³ และ บุญฤ วילהล²

Satith Kunthanun¹, Pronchai Lowilai², Chutipong Akkasaeng³ and Boonrue Wilaipon²

Abstract

A field experiment was established to determine the influence of cutting height and cutting intervals on yield , quality, and persistence of purple guinea grass. The experiment was carried out at Khon Kaen University from May 2004 to January 2006. The design was a split plot with 4 replications. The main plots were differed in the height of cutting (10 and 20 cm.) and the sub plots were differed in the frequency of cutting (20 , 30 and 40 days). In the first year during a dry season, the experiment showed that a lax cutting (20 cm.) yield more ($P < 0.01$) dried matter (TDMY) than a close cutting (10 cm.). In the second year, the close cutting gave higher TDMY than the lax cutting ($P < 0.01$). The cutting interval significantly influenced the TDMY both in the first and second year ($P < 0.01$). In the first year, the close cutting gave higher CP than lax cutting ($P < 0.01$) but the ADF and the NDF content in grass were lower ($P < 0.01$). In the second year, as the frequency of cutting increased, the

1 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคเหนือ 4. 64110

1 Sukhothai Collage of Agriculture and Technology, Institute of North Vocational Education 4, Sukhothai 64110, Thailand

2 ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

2 Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand

3 ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

3 Department of Plant Science and Agriculture Resources, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand

amount of CP decreased in a linear fashion regardless of the cutting height. When the cutting interval was thirty or forty days, the increase in cutting height resulted in a linear increase in the amount of CP. The Total Nonstructural Carbohydrate (TNC) of stubble was significantly interactions ($P < 0.01$) on cutting height and cutting intervals.

Keywords : Cutting height, Cutting interval, purple guinea grass, yield

บทคัดย่อ

การศึกษاثิพลของความสูงต่ำและความถี่ในการตัดที่มีต่อผลผลิต คุณภาพและความคงอยู่ของหญ้ากินนีสีม่วง ทำการศึกษาที่หมวดพืชอาหารสัตว์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2547-มกราคม 2549 วางแผนการทดลองแบบ split plot design 4 ซ้ำประกอบด้วย main plot คือ ความสูงในการตัด 10 และ 20 ซม. และ sub - plot คือ ช่วงความถี่ในการตัด 20, 30 และ 40 วัน ผลการทดลองพบว่า ในปีที่1 การตัดสูง 20 ซม. ให้ผลผลิตแห้งรวมและในฤดูแล้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) ส่วนในปีที่2 การตัดที่ระดับ 10 ซม.ได้ผลผลิตแห้งสูงกว่า ($P < 0.01$) การตัดสูง 20 ซม. สำหรับช่วงความถี่ในการตัดมีผลกระทบต่อผลผลิตของหญ้าทั้งในปีที่ 1 และ 2 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) ส่วนคุณภาพของหญ้าในปีที่ 1 การตัดในระดับ 10 ซม. ปริมาณ CP เพิ่มขึ้นสูงกว่า ($P < 0.01$) การตัดสูง 20 ซม. แต่ปริมาณ ADF และ NDF ในหญ้าจะลดต่ำลง ($P < 0.01$) การขยายช่วงระยะในการตัดทำให้ปริมาณ CP ลดต่ำลง ($P < 0.01$) แต่ปริมาณ ADF และ NDF เพิ่มขึ้นสูงขึ้น ($P < 0.01$) ในปีที่ 2 พบอิทธิพลร่วมระหว่างความสูงและช่วงความถี่ในการตัดที่มีต่อปริมาณ CP ในหญ้าโดยพบว่าการตัดที่ระดับความสูงทั้ง 2 ระดับเมื่อขยายช่วงความถี่ในการตัด จะมีแนวโน้มให้ปริมาณ CP ลดลงแบบเส้นตรง ($P < 0.01$) การตัดหญ้าทุกๆ 20 วันการเพิ่มระดับความสูงในการตัดนั้นพบว่าปริมาณ CP ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่ในการตัดทุกๆ 30 และ 40 วัน การเพิ่มระดับความสูงในการตัดพบว่ามีแนวโน้มให้ปริมาณ CP เพิ่มขึ้นแบบเส้นตรง ($P < 0.01$) สำหรับระดับของ TNCซึ่งมีผลต่อความคงอยู่นั้นพบอิทธิพลร่วมระหว่างระดับความสูงในการตัดกับช่วงความถี่ในการตัดต่อปริมาณ TNC แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$)

คำสำคัญ : ความถี่ ความสูงต่ำ ผลผลิต หญ้ากินนีสีม่วง

บทนำ

การจัดการแปลงพืชอาหารสัตว์ที่เหมาะสมในแง่ของการให้ผลผลิต คุณค่าทางอาหารสัตว์ ความน่ากิน และความคงอยู่ เป็นสิ่งที่จำเป็น เพื่อให้ใช้ประโยชน์จากแปลงหญ้าได้อย่างถาวร พันธุ์หญ้าอาหารสัตว์ที่ กองอาหาร สัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ แนะนำให้เกษตรกรปลูกเพื่อใช้เลี้ยงสัตว์ในเขตที่ดอน น้ำไม่ท่วมขัง

นั้น คือ หญ้ากินนีสีม่วง (Purple guinea, *Panicum maximum* TD 58) เพราะให้ผลผลิตสูง สามารถปรับตัวเข้ากับดินหลายชนิดตั้งแต่ดินเหนียว จนถึงดินทราย ทนต่อสภาพร่มเงา ทนต่อความแห้งแล้ง และสามารถตอบสนองต่อการให้น้ำและปุ๋ยได้ดี (กองอาหาร สัตว์, 2545) นอกจากนี้แล้วหญ้านี้ยังให้ผลผลิตสูงเมื่อเปรียบเทียบกับหญ้าอาหารสัตว์ชนิดอื่น ช่วงความถี่และความสูงในการตัดมีผลต่อหญ้ากินนีสีม่วงทำให้ได้ผลผลิต

น้ำหนักแห้ง คุณภาพและความคงอยู่แตกต่างกัน (จิตและคณะ, 2538; วิรัชและ คณะ, 2538; พิสุทธิและคณะ, 2543 และ Barnes, 1998) โดยความคงอยู่ของหญ้าสามารถวัดได้จากจำนวนหน่อ แขนงที่แตกขึ้นมาใหม่และปริมาณอาหารสำรองที่พืชเก็บสะสมไว้ (ชาญชัยและนิตา, 2511; สาริต, 2535; พิสุทธิและคณะ, 2543; สาริตและคณะ, 2547; Gomide et al. 2002; Wadi et al. 2004; Vantini et al. 2005) การศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบจากความสูงและช่วงความถี่ในการตัดที่มีต่อผลผลิต คุณภาพและความคงอยู่ของหญากินนีสีม่วงจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการพืชอาหารสัตว์และการผลิตปศุสัตว์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและส่วนอื่นๆ ของประเทศจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของระดับความสูงและความถี่ในการตัด ที่มีต่อผลผลิต คุณภาพและความคงอยู่ของหญากินนีสีม่วงเพื่อนำไปใช้ประโยชน์อีกสืบไป

วิธีการทดลอง

การทดลองนี้ทำใน หมวดยพืชอาหารสัตว์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ระหว่างเดือน พฤษภาคม 2547-มกราคม 2549 วางแผนการทดลองแบบ Split plot design 4 ซ้ำ ประกอบด้วย main plot คือความสูงในการตัด 10 และ 20 ซม. และ sub-plot คือ ความถี่ในการตัด 20, 30 และ 40 วัน เตรียมพันธุ์หญากินนีสีม่วงโดยการเพาะเมล็ดในแปลงและย้ายปลูกวันที่ 6 กรกฎาคม 2547 ในแปลงขนาด 2 x 3 เมตร ใส่ปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต (45-46 % P_2O_5) 100 กก.ต่อไร่ และปุ๋ยมิวริเอทออฟโพแทช (60-62.5% K_2O) 20 กก.ต่อไร่รองพื้น เริ่มตัดเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งแรก (initial cutting) ในวันที่ 7 กันยายน 2547 หลังจากนั้นตัดตามลิ่งทดลองที่ได้รับ (ตัดทุกๆ 20 วัน จำนวน 18 ครั้ง ตัดทุกๆ 30 วันจำนวน 12 ครั้งและตัดทุกๆ 40 วันจำนวน 9 ครั้ง) เก็บเกี่ยวครั้งสุดท้ายในวันที่ 1 มกราคม 2549 การเก็บตัวอย่างผลผลิตใช้กรอบสี่เหลี่ยม (quadrat) ขนาด 50 x 50 ซม. 4 กรอบสี่เหลี่ยม

1 แปลง นับจำนวนต้นหรือหน่อ (หญ้าที่มีใบติดอยู่อย่างน้อย 1 ใบ) ของหญากินนีสีม่วงภายในกรอบสี่เหลี่ยมทุกครั้ง สุ่มเก็บตอหญ้า (stubble) มีรากติดอยู่ยาว 10 ซม. 1 กอหลังตัดครั้งสุดท้ายในแต่ละปี (อายุ 180 และ 540 วันหลังปลูก) ตัวอย่างที่เก็บนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 70 °C นาน 72 ชั่วโมงและคำนวณผลผลิต น้ำหนักแห้ง ตัวอย่างที่ได้จากการเก็บในแต่ละลิ่งทดลองและซ้ำ ของการตัดนำมารวมกันเพื่อวิเคราะห์ Crude Protein [(CP) (A.O.A.C., 1984)]; Acid Detergent Fiber (ADF), Neutral Detergent Fiber [(NDF) (Goering and Van Soest, 1970)] และ Total Nonstructural Carbohydrate; [(TNC) (Yoshida et al. 1976)] ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยโปรแกรม SAS (มนต์ชัย, 2544) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan's new multiple range test และวิเคราะห์อิทธิพลร่วมระหว่างปัจจัยมีนัยสำคัญโดยใช้ orthogonal polynomials (Steel and Torrie, 1960)

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลผลิตน้ำหนักแห้ง

สภาพภูมิอากาศในแปลงทดลองข้อมูลจากสถานีตรวจอากาศเกษตร หมวดยพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นมีปริมาณน้ำฝนปีที่ 1 ตกในฤดูฝน 1,046.5 มม.และในฤดูแล้ง 289.8 มม. ปีที่ 2 ตกในฤดูฝน 888.5 มม. และในฤดูแล้ง 120.6 มม. ดินในแปลงทดลองเป็นดินชุดโคราช (Oxic Paleustult) pH 5.9 อินทรีย์วัตถุ 1.01 % เนื้อดินค่อนข้างเป็นทรายละเอียด การทดลองในปีที่ 1 พบว่าอิทธิพลของความสูงในการตัดทำให้ผลผลิตแห้งรวมแตกต่างกันมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) โดยที่การตัดสูง 20 ซม. ให้ผลผลิตแห้ง 1,870.4 กก.ต่อไร่ มากกว่าการตัดต่ำที่ระดับ 10 ซม. 1,681.6 กก.ต่อไร่ (Table 1) อิทธิพลของความสูงในการตัดจะปรากฏอย่างชัดเจน ในช่วงฤดูฝนการตัดในระดับสูงให้ผลผลิต (1,536.7 กก.ต่อไร่) มากกว่า

การตัดต่ำ (1,423.8 กก.ต่อไร่) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) เช่นเดียวกับในฤดูแล้งระดับการตัดสูง 20 ซม.ได้ผลผลิต 333.7 กก.ต่อไร่ สูงกว่าการตัดสูง 10 ซม.ได้ผลผลิต 257.8 กก.ต่อไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) ผลการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าการตัดในระดับสูงทำให้หญ้ามีการฟื้นตัวได้เร็วกว่าการตัดในระดับต่ำอาจเป็นเพราะว่าลักษณะการเจริญเติบโตของหญ้าเป็นแบบกอตั้งมีจุดเจริญอยู่บริเวณเหง้าและยังสามารถแตกหน่อจากตาบริเวณข้อของหญ้าที่อยู่เหนือพื้นดินซึ่งมีผลต่อการให้ผลผลิตของหญ้าสำหรับช่วงความถี่ในการตัดมีผลกระทบต่อผลผลิตของหญ้า โดยได้ผลผลิตรวมสูงสุด 1,953.6 กก.ต่อไร่ในการตัดหญ้าทุก 40 วันแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) กับการตัดหญ้าทุก 30 วันและ 20 วันซึ่งได้ผลผลิต 1,721.4 และ 1,653.0 กก. ต่อไร่ตามลำดับ (Table 1) เช่นเดียวกับในช่วงฤดูฝนการตัดหญ้าทุก 40 วันได้ผลผลิต 1,701.0 กก. ต่อไร่สูงกว่า ($P < 0.01$) การตัดหญ้าทุก 30 และ 20 วันได้ผลผลิต 1,370.7 และ 1,369.2 กก. ต่อไร่ตามลำดับ แสดงว่าการขยายช่วงความถี่ในการตัดมีผลทำให้หญ้ามีโอกาสฟื้นตัวจึงทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้นสอดคล้องกับรายงานของชิตและคณะ (2538) ; วิรัชและคณะ (2538) ; พิสุทธิและคณะ (2543); Omaliko (1980); Middleton (1982) ; Singh et al. (1995); Barnes (1998); Gerber (2000); Santos et al. (2003) ซึ่งต่างพบว่า การขยายช่วงระยะการตัดจะทำให้ได้ผลผลิตของหญ้าเพิ่มสูงขึ้นเพราะหญ้ามีช่วงระยะเวลาในการเจริญเติบโตมากกว่า ส่วนในฤดูแล้งการตัดทุก 30 วันจะได้ผลผลิตน้ำหนักรวมสูงสุด 350.7 กก.ต่อไร่สูงกว่า ($P < 0.01$) การตัดทุก 20 และ 40 วันที่ได้ผลผลิต 283.9 และ 252.6 กก.ต่อไร่ตามลำดับ แสดงว่าในช่วงนี้มีปริมาณน้ำฝนต่ำ การตัดทุก 20 วันมีช่วงระยะการเจริญเติบโตค่อนข้างสั้นทำให้การฟื้นตัวของหญ้าไม่ดีพอผลผลิตที่ได้จึงต่ำและเมื่อถึงระยะเวลาในการตัดเป็น 30 วันผลผลิตที่ได้เพิ่มขึ้นและหลังจาก 30 วันการเจริญเติบโตลดลงเนื่องจากปริมาณความชื้นในดินต่ำทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงลดลงพืชปรับตัวเข้าสู่

สภาวะสมดุลจึงมีปริมาณลำต้นและใบตายอยู่สูงทำให้ได้ผลผลิตต่ำและในปีที่ 1 ไม่มีอิทธิพลร่วมกันระหว่างความสูงและความถี่ของการตัดต่อการให้ผลผลิตแห้งของหญ้า ทั้งการตัดในช่วงฤดูฝน ฤดูแล้งและรวมตลอดการทดลอง แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

ส่วนในปีที่ 2 พบว่าอิทธิพลของความสูงในการตัด ทำให้ผลผลิตแห้งรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยที่ตัดระดับ 10 ซม. ให้ผลผลิต 3,765.5 กก.ต่อไร่ (Table 2) สูงกว่า ตัดที่ระดับ 20 ซม. (3,410.1 กก.ต่อไร่) แสดงว่าการตัดในระดับต่ำได้ผลผลิตมากกว่าการตัดในระดับสูง อาจเนื่องมาจากว่าหญ้ามื้ออาหารสำรองเพียงพอการตัดต่ำทำให้หญ้ามื้อการแตกหน่อมากกว่าและมีส่วนของลำต้นและใบส่วนล่างตายใช้ประโยชน์ไม่ได้ (senescence) น้อยกว่าการตัดสูงเป็นสาเหตุให้ผลผลิตที่ได้สูงกว่าสอดคล้องกับรายงานของ Cecato et al. (2000) ในหญ่กินนีสายพันธุ์แทนซาเนีย การตัดต่ำได้ผลผลิตรวมสูงกว่าหญ่กินนีสายพันธุ์อื่นๆ เนื่องจากหญ้ามื้ออัตราการฟื้นตัวเร็วกว่าทำให้มีการเจริญเติบโตได้ดีกว่า ส่วนในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้งพบว่าระดับความสูงในการตัดไม่มีผลกระทบต่อผลการให้ผลผลิตของหญ้าแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) โดยในช่วงฤดูฝนได้ผลผลิต 2,610.8 และ 2,380.0 กก.ต่อไร่ ในฤดูแล้งได้ผลผลิต 1,156.0 และ 1,030.2 กก.ต่อไร่ ในการตัดสูง 10 และ 20 ซม.ตามลำดับ โดย Humphrey (1974) แนะนำว่าระดับความสูงในการตัดของพืชอาหารสัตว์ไม่สามารถกำหนดได้แน่นอนขึ้นอยู่กับลักษณะการเจริญเติบโตและสายพันธุ์ (2547) ได้แนะนำเพิ่มเติมว่าพืชที่มีลำต้นทอดเลื้อยการตัดในระดับต่ำจะให้ผลผลิตสูง แต่จะทำให้อัตราความเร็วในการฟื้นตัวลดลงส่วนพืชที่มีการเจริญแบบกอตั้งความสูงในการตัดไม่ควรต่ำกว่าจุดเจริญเพราะจะมีผลกระทบต่อความคงอยู่ของพืชได้ ในปีที่ 2 นี้อิทธิพลของช่วงความถี่ในการตัดมีผลกระทบต่อผลผลิตแห้งรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) โดยที่หญ้าที่ตัดทุก 20 วันได้ผลผลิตสูงสุด 4,271.8 กก.ต่อไร่ มากกว่าผลผลิตจากการตัดหญ้าทุก

Table 1 Effect of cutting height (cm.) and cutting interval (days) on dry matter yields of Purple guinea grass (kg/rai) in the 1st year, rainy season (May 2004-October 2004) and dry season (November 2004-April 2005).

Total			Rainy season			Dry season			
Cutting height (CH)									
10	20	Mean ²	10	20	Mean ²	10	20	Mean ²	
Cutting interval (CI)									
20	1629.4	1676.7	1653.0b	1379.7	1358.6	1369.2b	249.7	318.1	283.9b
30	1661.1	1781.9	1721.4b	1365.3	1376.0	1370.7b	295.5	405.9	350.7a
40	1754.7	2152.6	1953.6a	1526.4	1875.6	1701.0a	228.3	277.0	252.6b
Mean ¹	1681.6b	1870.4a		1423.8b	1536.7b		257.8b	333.7a	
CH x CI		ns			ns			ns	
C.V. (%)		9.5			11.5			12.8	

¹Values in the same horizontal line not followed by the same letter differ at P < 0.05

²Values in the same vertical column not followed by the same letter differ at P < 0.05

Table 2 Effect of cutting height (cm.) and cutting interval (days) on dry matter yields of Purple guinea grass (kg/rai) in the 2nd year, rainy season (May 2004-October 2005) and dry season (November 2005-January 2006).

	Total			Rainy season			Dry season		
	Cutting height (CH)								
	10	20	Mean ²	10	20	Mean ²	10	20	Mean ²
Cutting interval (CI)									
20	4350.0	4193.6	4271.8a	3460.8	3239.6	3350.2a	890.8	954.2	922.5b
30	3512.4	2985.2	3248.8b	2282.4	2000.8	2141.6b	1230.0	984.4	1107.2a
40	3434.0	3051.6	3242.8b	2086.8	1899.6	1993.2b	1347.2	1152.0	1249.6a
Mean ¹	3765.5a	3410.1b		2610.8	2380.0		1156.0	1030.2	
CH x CI	ns			ns			ns		
C.V. (%)	8.4			9.4			12.2		

¹Values in the same horizontal line not followed by the same letter differ at P < 0.05

²Values in the same vertical column not followed by the same letter differ at P < 0.05

30 และ 40 วันที่ได้ใกล้เคียงกัน 3,248.8 และ 3,242.6 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ เช่นเดียวกับผลผลิตที่ได้ในช่วงฤดูฝนได้สูงสุด 3,350.2 กก.ต่อไร่ในการตัดทุก 20 วัน มากกว่า ($P < 0.01$) กับการตัดทุก 30 และ 40 วันที่ได้ผลผลิต 2,141.6 และ 1,993.2 กก.ต่อไร่ ตามลำดับ แสดงว่าในปีที่ 2 การตัดบ่อยครั้งผลผลิตที่ได้เพิ่มสูงขึ้น อาจมาจากการมีอาหารสะสมอย่างพอเพียง (Table 5) ทำให้หญ้ามีการเจริญเติบโตได้ดีทำให้มีการแตกหน่อ สูงกว่าในปีที่ 1 ส่งผลให้มีปริมาณผลผลิตสูงกว่าในการตัดบ่อยครั้ง ส่วนในช่วงฤดูแล้งผลที่ได้กลับตรงกันข้ามคือ การตัดทุก 40 วันได้ผลผลิตสูงสุด 1,249.6 กก.ต่อไร่ ไม่แตกต่าง ($P < 0.05$) กับผลผลิต 1,107.2 กิโลกรัมต่อไร่ในการตัดทุก 30 วัน แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) กับผลผลิต 922.5 กก.ต่อไร่จากหญ้าที่ตัดทุก 20 วัน แสดงว่าในช่วงฤดูแล้ง การตัดหญ้าบ่อยครั้งทำให้หญ้าไม่มีโอกาสฟื้นตัวและมีปริมาณความชื้นในดินต่ำอันส่งผลต่อการเจริญเติบโตของหญ้า และในปีที่ 2 เช่นเดียวกับในปีที่ 1 ไม่พบอิทธิพลร่วมกันระหว่างความสูงและความถี่ของการตัดต่อการให้

ผลผลิตของหญ้าทั้งการตัดในช่วงฤดูฝน ฤดูแล้งและผลรวมตลอดการทดลองแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

คุณภาพของหญ้า

ผลของการทดลองพบว่าในปีที่ 1 การเพิ่มความสูงในการตัดหญ้าจาก 10 ซม. เป็น 20 ซม.ทำให้ปริมาณโปรตีนหยาบ (CP) ในหญ้าลดลงจาก 8.35 % เป็น 7.61 % (Table 3) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) ส่วนปริมาณ ADF และ NDF พบว่าการเพิ่มความสูงในการตัดหญ้าจาก 10 ซม. เป็น 20 ซม. ทำให้ทั้งปริมาณ ADF เพิ่มสูงขึ้นแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) จาก 39.94 % เป็น 42.75% และ NDF จาก 66.54 % เป็น 68.05 % ตามลำดับ สอดคล้องกับการศึกษาของ Ezequiel and Favoretto (2000) รายงานว่าการตัดหญากินนี้ในระดับต่ำมีผลทำให้ปริมาณ CP สูงกว่าการตัดหญ้าในระดับสูงและมีปริมาณ ADF ลดต่ำลง เช่นเดียวกับรายงานของ Rego et al. (2003) ว่าในหญากินนี้สายพันธุ์แทนซาเนียการเพิ่มระดับความสูงของหญ้าจะทำให้ปริมาณ CP ลดลง และเพิ่มปริมาณ

Table 3 Effect of cutting height (cm.) and cutting interval (days) on CP, ADF and NDF of Purple guinea grass (% of dry matter) in the 1st year.

	CP			ADF			NDF		
	Cutting height (CH)								
	10	20	Mean ²	10	20	Mean ²	10	20	Mean ²
Cutting interval (CI)									
20	9.05	8.41	8.73a	36.40	39.54	37.97c	64.68	66.37	65.52c
30	8.52	7.73	8.12b	40.31	43.64	41.97b	66.45	68.12	67.29b
40	7.47	6.69	7.08c	43.12	45.09	44.10a	69.10	69.15	69.13a
Mean ¹	8.35a	7.61b		39.94b	42.75a		66.74b	67.88a	
CH x CI			ns			ns			ns
C.V. (%)			4.39			3.48			1.03

¹Values in the same horizontal line not followed by the same letter differ at $P < 0.05$

²Values in the same vertical column not followed by the same letter differ at $P < 0.05$

ADF และ NDF ทั้งในส่วนใบและลำต้น ส่วนช่วงความถี่ในการตัดนั้น การตัดบ่อยครั้งกระตุ้นให้หญ้ามีปริมาณ CP สูงกว่าโดยพบว่าการตัดหญ้าทุก 20, 30 และ 40 วัน จะมีปริมาณ CP เท่ากับ 8.73, 8.12 และ 7.08 % ตามลำดับมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) สอดคล้องกับรายงานของ ชิตและคณะ (2538); วิรัชและคณะ (2538); ศศิธรและคณะ (2538); พิสุทธิและคณะ (2543) ต่างรายงานว่า การขยายช่วงระยะเวลาตัดให้ยาวออกไปมีแนวโน้มทำให้ปริมาณโปรตีนในหญ้าลดต่ำลง อาจเนื่องจากการตัดบ่อยครั้งทำให้มีปริมาณใบมากซึ่งเป็นส่วนที่มีปริมาณ CP สูงกว่าในส่วนของลำต้นดังในรายงานของ Tudsri et al. (2002) ว่า ปริมาณ CP ของหญ้าเนเปียร์ 5 สายพันธุ์นั้นพบในปริมาณส่วนใบมากกว่าลำต้น ส่วนปริมาณ ADF พบเพิ่มขึ้นเท่ากับ 37.97, 41.97 และ 44.10 % และปริมาณ NDF เพิ่มขึ้นเท่ากับ 65.53, 67.21 และ 69.13 % ตามลำดับแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) ผลการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าการตัดหญ้าที่อายุน้อยได้หญ้าที่มีคุณภาพสูงกว่าการตัดหญ้าอายุมากและในปีที่ 1 ไม่มี

อิทธิพลร่วมกันระหว่างความสูงและความถี่ของการตัดต่อปริมาณ CP, ADF และ NDF แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

ส่วนในปีที่ 2 พบอิทธิพลร่วมระหว่างความสูงและช่วงความถี่ในการตัดที่มีต่อปริมาณ CP ในหญ้า (Table 4) โดยพบว่าการตัดที่ระดับความสูงทั้ง 10 ซม. การขยายช่วงความถี่ในการตัดมีแนวโน้มให้ปริมาณ CP ลดลงแบบเส้นตรง ($P < 0.01$) ในการตัดหญ้าทุกๆ 20 วันการเพิ่มระดับความสูงของการตัดพบว่าไม่มีผลต่อปริมาณ CP ในหญ้าแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่ในการตัดทุก 30 และ 40 วันการเพิ่มระดับความสูงในการตัดพบว่าไม่มีแนวโน้มให้ปริมาณ CP เพิ่มขึ้นแบบเส้นตรง ($P < 0.01$) สำหรับปริมาณ ADF ในปีที่ 2 ระดับความสูงในการตัดมีผลกระทบต่อปริมาณ ADF โดยการเพิ่มความสูงในการตัดจาก 10 เป็น 20 ซม. นั้นทำให้ปริมาณ ADF ในหญ้าเพิ่มขึ้น จาก 42.62 % เป็น 42.93 % แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) ส่วนการขยายช่วงความถี่ในการตัดมีผลให้ปริมาณ ADF เพิ่มขึ้นโดยพบปริมาณ ADF สูงสุด

Table 4 Effect of cutting height (cm.) and cutting interval (days) on CP, ADF and NDF of Purple guinea grass (% of dry matter) in the 2nd year.

	CP			ADF			NDF		
	Cutting height (CH)								
	10	20	Mean ²	10	20	Mean ²	10	20	Mean ²
Cutting interval (CI)									
20	8.02a	8.07a	8.04a	42.03	42.65	42.34b	67.53	66.88	67.20c
30	7.54b	8.02a	7.78b	42.86	42.93	42.89a	68.93	67.84	68.39b
40	7.06c	7.92a	7.49c	42.96	43.20	43.08a	69.58	68.51	69.04a
Mean ¹	8.01a	7.54b		42.62b	42.93a		68.68a	67.74b	
CH x CI			**			ns			ns
C.V. (%)			1.41			0.71			0.43

¹Values in the same horizontal line not followed by the same letter differ at $P < 0.05$

²Values in the same vertical column not followed by the same letter differ at $P < 0.05$

43.08 % ในหญ้าที่ตัดทุก 40 วัน ไม่แตกต่างทางสถิติกับปริมาณ 42.89 % ในหญ้าที่ตัดทุก 30 วัน แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) กับปริมาณ 42.34 % ในหญ้าที่ตัดทุก 20 วัน แต่ปริมาณ NDF ผลที่ได้กลับตรงกันข้ามกับในปีที่ 1 คือการเพิ่มระดับความสูงในการตัดทำให้ปริมาณ NDF ลดลง โดยพบปริมาณสูงสุด 68.68 % ในหญ้าที่ตัดสูง 10 ซม. ลดลงแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) กับปริมาณ 67.74 % ในหญ้าที่ตัดสูง 20 ซม. สำหรับช่วงความถี่ในการตัดเป็นเช่นเดียวกับปีที่ 1 คือการขยายช่วงความถี่ในการตัดทำให้ปริมาณ NDF เพิ่มสูงขึ้นโดยพบปริมาณต่ำสุด 67.20% ในหญ้าที่ตัดทุก 20 วัน แตกต่าง ($P < 0.01$) กับปริมาณที่เพิ่มขึ้น 68.39 และ 69.04 % ในหญ้าที่ตัดทุก 30 และ 40 วันตามลำดับ แสดงว่าการตัดหญ้าอายุน้อยมีปริมาณ CP จะมีจำนวนสูงกว่าและมีปริมาณ ADF และ NDF น้อยกว่าจึงทำให้หญ้ามีคุณภาพสูงกว่าการตัดหญ้าอายุมาก สอดคล้องกับรายงานของ Gerdes et al. (2000); Turner et al. (2006) ว่าการตัดหญ้าอายุน้อยมีปริมาณ CP สูงและลดลงเมื่อเพิ่มอายุในการตัด ในขณะที่เดียวกันปริมาณ ADF และ NDF เพิ่มสูงขึ้นเมื่อเพิ่มอายุในการตัดหญ้า

ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่สะสมไว้

(Total Nonstructural Carbohydrate, TNC)

ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่หญ้าสะสมไว้เพื่อใช้เป็นอาหารสำรองในการฟื้นตัวและการเจริญเติบโตของหญ้าในระยะแรก ผลการทดลองพบอิทธิพลร่วมระหว่างความสูงและช่วงความถี่ในการตัดที่มีต่อปริมาณ TNC ในตอหญ้าทั้งเมื่อมีอายุ 180 และ 540 วันหลังปลูก (Table 5) โดยในหญ้าอายุ 180 วัน การตัดหญ้าสูง 10 ซม. การขยายช่วงความถี่ในการตัดมีแนวโน้มให้ปริมาณ TNC เพิ่มขึ้นแบบเส้นตรง ($P < 0.01$) ส่วนในการตัดสูง 20 ซม. การขยายช่วงความถี่ในการตัดจาก 20 วันเป็น 30 วันนั้นปริมาณ TNC ไม่แตกต่างทางสถิติ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) เมื่อยืดอายุการตัดเป็นทุก 40 วัน ในทุกๆ ช่วงความถี่ของการตัด (20, 30 และ 40 วัน) การเพิ่มความสูงในการตัดหญ้าจาก 10 เป็น 20 ซม. มีแนวโน้มให้ปริมาณ TNC เพิ่มขึ้นแบบเส้นตรง ($P < 0.01$) โดยการตัดทุก 40 วันเพิ่มมากกว่าการตัดทุก 30 และ 20 วัน เช่นเดียวกันในหญ้าที่อายุ 540 วันพบอิทธิพลร่วมระหว่างความสูงและช่วงความถี่ในการตัดที่มีต่อปริมาณ TNC โดยทั้งการตัดหญ้า

Table 5 Effect of cutting height (cm.) and cutting interval (days) on Total Nonstructural Carbohydrate (TNC) of stubble Purple guinea grass (mg./gm) in 180 days and in 540 days.

TNC (180 days)			TNC (540 days)			
Cutting height (CH)						
10 ²	20 ²	Mean	10 ²	20 ²	Mean	
Cutting interval (CI)						
20 ¹	212.48e	307.88b	260.18C	203.74f	304.00d	253.87C
30 ¹	252.77d	311.62b	282.19B	269.00e	345.96b	307.23B
40 ¹	296.65c	321.22a	308.93A	318.17c	356.07a	337.12A
Mean	253.97B	313.57A		263.47B	335.34A	
CH X CI		**				**
C.V. (%)		1.71				0.34

¹Values in the same horizontal line not followed by the same letter differ at $P < 0.05$.

²Values in the same vertical column not followed by the same letter differ at $P < 0.05$.

สูง 10 ซม. และ 20 ซม. การขยายช่วงความถี่ในการตัด มีแนวโน้มให้ปริมาณ TNC ของหญ้าเพิ่มขึ้นแบบเส้นตรง ($P < 0.01$) ทุกๆช่วงความถี่ในการตัด (20, 30 และ 40 วัน) การเพิ่มความสูงในการตัดหญ้าจาก 10 เป็น 20 ซม. มีแนวโน้มให้ปริมาณ TNC เพิ่มขึ้นแบบเส้นตรง ($P < 0.01$) ในหญ้าทั้งอายุ 180 วันและ 540 วันที่ตัด สูง 20 ซม.พบปริมาณ TNC มากกว่าการตัดที่ความสูง 10 ซม. อาจเป็นเพราะว่าปริมาณ TNC เคลื่อนย้ายจาก แผ่นใบไปยังกาบใบ, ยอดอ่อนและเหง้าเพื่อเก็บสะสมไว้ ได้มากกว่า เช่นเดียวกับรายงานของ Wadi et al. (2004) ว่าระดับความสูงในการตัดมีผลต่อปริมาณ TNC ในหญ้า เนเปียร์ 3 สายพันธุ์พบว่า การตัดสูง 30 ซม. มีปริมาณ TNC มากกว่าการตัดที่ระดับชิดผิวดินในหญ้าเนเปียร์และ ลูกผสมเนเปียร์ยกเว้นสายพันธุ์กิ่งแกรสที่ระดับความสูง ของการตัดไม่มีผลต่อปริมาณ TNC และการตัดหญ้าด้วย ช่วงความถี่ทุกๆ 60 วันพบปริมาณ TNC น้อยกว่า การตัดทุกๆ 90 วันเนื่องจากหญ้านำ TNC ไปใช้เป็นแหล่ง พลังงานในการฟื้นตัว อย่างไรก็ตามจากผลการทดลอง ปริมาณ TNC ที่พบมีปริมาณเพียงพอต่อความคงอยู่ของ หญ้าดังมีรายงานของ Ogden and Loomis (1972) ในหญ้าถ้าปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่สะสมไว้ต่ำกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักแห้งแล้วจะไม่สามารถเจริญเติบโต ได้และตายในที่สุด

สรุป

1. ในปีแรกของการปลูกระดับความสูงที่เหมาะสมต่อการตัดหญากินนี้สีม่วงควรอยู่ในระดับ 20 ซม. เพราะมีแนวโน้มที่จะให้ผลผลิตสูงกว่าการตัดที่ ระดับ 10 ซม. ทั้งการตัดในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง หลังจากนั้นในปีต่อมาควรตัดที่ระดับ 10 ซม. จะทำให้ได้ ผลผลิตสูงสุด

2. ช่วงระยะความถี่ในการตัดที่ให้ผลผลิต สูงสุด คือ การตัดทุกๆ 40 วันในช่วงปีแรกของการปลูก หลังจากนั้นในปีต่อมาการตัดทุกๆ 20 วันให้ผลผลิตสูงสุด ทั้งผลผลิตรวมและในช่วงฤดูฝน ส่วนในช่วงฤดูแล้งการตัด ที่ให้ผลผลิตสูงสุดคือการตัดทุกๆ 30 วัน

3. การตัดหญ้าในระดับต่ำและถี่จะมีปริมาณ CP สูงกว่าการตัดหญ้าในระดับสูงและยืดช่วงเวลาในการ ตัดออกไป ส่วนปริมาณ ADF และ NDF นั้นลดต่ำลง เมื่อตัดหญ้าในระดับต่ำ และการยืดเวลาในการตัดให้ยาว ออกไปจะทำให้ ADF และ NDF เพิ่มขึ้นดังนั้นการ ตัดหญ้าเพื่อให้ได้คุณภาพสูงควรพิจารณาจากปริมาณ ผลผลิตที่ได้รับควบคู่ไปด้วยกัน

4. การตัดที่ระดับความสูงทั้ง 2 ระดับและช่วง ความถี่ในการตัดทั้ง 3 ระยะมีผลกระทบต่อปริมาณ TNC แต่มีปริมาณเพียงพอต่อความคงอยู่ของหญ้า

เอกสารอ้างอิง

- กองอาหารสัตว์. 2545. หญ้ากินนี้สีม่วง. กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (เอกสารเผยแพร่).
- ชาญชัย มณีดุลย์และนิศา โสภณ. 2511. ผลกระทบ กระเทือนต่ออาหารสำรองของหญ้ากินนี้อัน เนื่องจากการตัดด้วยระดับความถี่ต่างๆ กัน. รายงานผลการทดลองพืชอาหารสัตว์ปี 2512 กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ชิต ยุทธวรวิทย์ จูรัตน์ สัจจิพานนท์ เกียรติศักดิ์ กล้าเอม และพลศรี ศุภระจิจ. 2538. ความถี่ ของการตัดและอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิต และส่วนประกอบทางเคมีของหญ้ากินนี้สีม่วง. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2538. กองอาหาร สัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- พิสุทธิ สุขเกษม ประยูร ครองยุติและสมจิตร อินทรมณี. 2543. ระยะปลูกและความถี่ของการตัดต่อ ผลผลิตและส่วนประกอบทางเคมีของหญ้ากินนี้ สีม่วงในดินชุดบ้านทอน. รายงานผลงานวิจัย ประจำปี 2543. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- มนต์ชัย ดวงจินดา. 2544. การใช้โปรแกรม SAS เพื่อ วิเคราะห์งานวิจัยทางสัตว์. ปรับปรุงครั้งที่ 2. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น : หจก.โรงพิมพ์คลังนานา วิทยา. ขอนแก่น.

- วิรัช สุขสราญ มนต์ อภินาพงศ์ จีรพัฒน์ วงศ์พิพัฒน์ และวิเชียร สุเสนา. 2538. ผลตอบสนองของหญ้ากินนีสีม่วงต่อระยะตัดและระยะการให้น้ำ โดยระบบชลประทานฤดูแล้ง. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2538. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ศศิธร ถิ่นนคร ฉายแสง ไผ่แก้วและศรีธัญญา วิทยานุกาพ ยืนยง. 2538. ระยะเวลาของการตัดครั้งแรกและระยะปลูกที่มีต่อผลผลิตและส่วนประกอบทางเคมีของหญ้ากินนีสีม่วงในดินชุดปากช่อง. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2538. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สาธิต ชันทนันท์. 2535. อิทธิพลของความถี่ในการตัดที่มีต่อผลผลิตและความคงอยู่ของหญ้าชิกแนล (*Brachiaria decumbens*) และถั่วเวอร์นา โนสไตโล (*Stylosanthes hamata* cv. Verano) ที่ปลูกร่วมกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสัตวศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สาธิต ชันทนันท์ ถนอม ทาทองและบุญฤา วิไลพล. 2547. อิทธิพลของความถี่ในการตัดที่มีต่อผลผลิตและความคงอยู่ของหญ้าชิกแนล (*Brachiaria decumbens*). วารสารเกษตร. 20 (1): 75.
- สายัณห์ ทัดศรี. 2547. พืชอาหารสัตว์เขตร้อน. ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- A.O.A.C.1984. Official Methods of Analysis. (21th eds.). Association of Official Analytical Chemistry, Washington D.C.: USA.
- Barnes, P.B. 1998. Seasonal dry matter productivity of introduce forage plants in a subhumid site in Ghana. Available: <http://www.ss dairy.org/Additional Res/AFRNET/Seasonal.htm>. Accessed Jan.24, 2004.
- Canto, M.W., C.C. Jobim, U. Cecato, C.R.C. Castro, A.R. Hoeschl, S. Galbeiro, S.M. Coneglian, R.S.M. Peres and H.L.M. Moreira. 2002. Forage accumulation and tillering in Tanzania grass (*Panicum maximum* Jacq.) pasture after deferment. Maringa. 24 (4): 1087.
- Cecato, U. ,A.O. Machado, E.N. Matins, L.A.F. Periera, M.A.A. de Freitas Barbosa, and G.T. dos Santos. 2000. Evaluation of production and any physiological characteristics of genotypes of *Panicum maximum* Jacq. under two cutting heights. Rev.bras.zootec. 29 (3):603.
- Ezequiel, J.M.B. and V. Favoretto.2000. Effect of management on the chemical composition and tillers production of Coloniao grass (*Panicum maximum* Jacq.). Rev.bras. zootec. 29 (6):1607.
- Gerber, U. 2000. Cutting frequency and stubble height of reed canary (*Phalaris arundinacea* L.): influence on quality and quantity of biomass for biogas production. Grass Forage Sci. 57 (2): 389.
- Gerdes, L., J.C. Werner, M.T. Colozza, G. Braun, R.A. Possenti, P.B. Alcantara and E.A. Schammas. 2000. Chemical composition of Marandu, Kazungula and Tanzania grasses under different cutting ages. Available: http://www.scielo.br/research/chemical_composit-ion/grass.htm. Accessed. Apr. 19, 2006.
- Goering, H.F. and P.J. Van Soest. 1970. Forage Fiber Analysis; apparatus, procedures, and some application, U.S.D.A. Agr. Handbook No.379. USA.
- Gomide, C.A.M., J.A. Gomide, C.A.M. Huaman and D.S.C. Pacinllo. 2002. Photosynthesis,

- organic reserves and regrowth of mombacagrass (*Panicum maximum* Jacq.) under different defoliation intensities of the main tiller. R. Bras. Zootec., 31 (6): 2165.
- Humphreys, L.R. 1974. A guide to better pastures for the tropics and sub-tropics. 3rd ed. Wright, Stephenson & Co. (Australia) Pty. Ltd. Victoria: Australia.
- Middleton, C.H. 1982. Dry matter and nitrogen changes in five tropical grasses as influenced by cutting height and frequency. Trop. Grassl. 16 (3):112.
- Ogden, R.R. and W.E. Loomis. 1972. Carbohydrate reserves on intermediate wheatgrass after clipping and defoliation treatment., J. Range. Mgmt., 25 (1):29.
- Omaliko, C.P.E. 1980. Influence of initial cutting date and cutting frequency on yield and quality of star, elephant and guinea grasses. Grass Forage Sci. 35 (1): 139.
- Rego, F.C.A., U. Cecato, J.C. Damasceno, N.P. Ribas, G.T. Santos, F.B. Moreira, and A.M. Rodrigues. 2003. Nutritive value of Tanzania grass (*Panicum maximum* Jacq cv. Tanzania-1) handled in different pasture heights. Maringa. 25 (2): 363.
- Santos, P.M. M.A.A. Balsalobre, and M. Corsi. 2003. Morphogenetic characteristics and management of Tanzania grass. Pesq. Agropec. Bras., Brasilia. 38 (8): 991.
- Singh, D.K., V. Singh and P.W.G. Sale. 1995. Effect of cutting management on yield and quality of different selection of Guinea grass (*Panicum maximum*) in a humid Subtropical environment. Trop. Agric. 72 (3): 181.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1960. Principles and procedures of statistics. Mcgraw-hill book Co., Inc. USA.
- Tudsri, S., S.T. Jorgensen, P. Riddach and A. Pookpakdi. 2002. Effect of cutting height and dry season closing date on yield and quality of five napier grass cultivars in Thailand. Trop. Grassl. 36 (2): 248.
- Turner, L.R., D.J. Donaghy, P.A. Lanet and R.P. Rawnsley. 2006. Effect of defoliation management, based on leaf stage, on perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.), prairie grass (*Bromus willdenowii* Kunth.) and cockfoot (*Dactylis glomerata* L.) under dryland conditions. 1. Regrowth, tillering and water-soluble carbohydrate concentration. Grass Forage Sci. 61(1): 164.
- Vantini, P.P., T.J.D. Rodrigues, M.C.P. da Cruz, L.C.A. Rodrigues, and E.B. Malheiros. 2005. Total non-structural carbohydrates contents of Tanzania grass fertilized with different levels of nitrogen. Maringa. 27 (4): 425.
- Wadi, A., Y. Ishii, and S. Idota. 2004. Effects of cutting interval and cutting height on dry matter yield and overwintering ability at the established year in Pennisetum species. Plant Prod. Sci. 7 (1): 88.
- Yoshida, S., D.A. Forno, J.H. Cock, and K.A. Gomez. 1976. Laboratory manual for physiological studies of Rice. 3rd edition. The International Rice Research Institute (IRRI). Los Banos, Laguna: The Philippines.