

การเจริญเติบโต การให้ผลผลิต การฟื้นตัวหลังการตัด และคุณค่าทางอาหารของหญ้าเลี้ยงสัตว์เขตร้อนสี่ชนิดเมื่อใช้ปุ๋ยไนโตรเจน

กอบแก้ว ตรงคงสิน และสุธีร์ ลิ้มบุญเหลือ*

Potential Production of Four Tropical Pasture Grass Species of Nitrogen Fertilizer after Defoliations

Kobkaew Trongkongsin and Sutee Limboonluekate*

บทคัดย่อ

ศึกษาการเจริญเติบโต การให้ผลผลิต การฟื้นตัวหลังการตัดและคุณค่าทางอาหารของหญ้าเลี้ยงสัตว์เขตร้อน 4 ชนิด คือ หญ้ากินนี (*Panicum maximum*) กินนีพันธุ์แฮมิล (*P. maximum* cv. Hamil) เนเปียร์ (*Pennisetum purpureum*) และรูจี (*Brachiaria ruziziensis*) โดยการตัดสูงจากพื้นดิน 10 ซม. ทุกๆ 4 สัปดาห์ และให้ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) อัตรา 12.5 กก./ไร่ เมื่อเริ่มการทดลองและหลังการตัดทุกครั้งปรากฏว่าหญ้ากินนีพันธุ์แฮมิลให้ผลผลิตน้ำหนักรวมในระยะเวลา 16 สัปดาห์ (28 กันยายน 2533-18 มกราคม 2534) สูงสุด

Abstract

Nitrogen fertilizer as urea (46-0-0) at rate of 78.12 kg/ha was applied to a newly established sward of *Panicum maximum*, *P. maximum* cv. Hamil, *Pennisetum purpureum* and *Brachiaria ruziziensis* grown in Bangkok clayey soil, prior to commencement and after defoliations (4 week interval). The experiment was run from 28 September 1990 to 18 January 1991, with 4 harvests. The maximum cumulative dry matter production was 9,630 kg/ha from *P. maximum* cv.

* คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กทม. 10520

* Faculty of Technology of Agriculture, King Mongkut's Institute of Technology, Chaokhun Tahan Ladkrabang, Bangkok 10520

(1,541 กก./ไร่) รองลงมาคือ หญ้าเนเปียร์ กินนีและรูซี่ (1,479, 1,391 และ 1,194 กก./ไร่) คิดเป็นสัดส่วนของใบ : ต้น : ดอก ดังนี้คือ 1 : 0.62 : 0.2, 1 : 0.46 : 0, 1 : 0.45 : 0.06 และ 1 : 0.69 : 0 ตามลำดับ หญ้าเนเปียร์มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงใกล้เคียงกับหญ้ารูซี่ แต่เมื่อคิดเป็นปริมาณโปรตีนที่ผลิตได้ต่อพื้นที่ หญ้าเนเปียร์ผลิตโปรตีนได้สูงเฉลี่ย 29.82 กก./ไร่ ในระยะเวลา 4 สัปดาห์ รองลงมาคือ หญ้ากินนีพันธุ์เฮมิล กินนีและรูซี่ตามลำดับ ในด้านการเจริญเติบโตและการฟื้นตัวหลังการตัดพบว่า สัปดาห์แรกหลังการตัดหญ้าบางส่วนได้ตายลง และมีการสร้างหน่อใหม่ทดแทนอย่างรวดเร็วในสัปดาห์ที่ 2 และ 3 โดยทั่วไปปริมาณหน่อที่สร้างใหม่ในระยะ 4 สัปดาห์สูงกว่าปริมาณหน่อที่ตาย การสร้างหน่อใหม่นี้มีความสัมพันธ์ในทางกลับกับความสูงของหญ้าในหญ้าชนิดเดียว และในการตัดแต่ละครั้ง

คำหลัก : หญ้าเลี้ยงสัตว์เขตร้อน หญ้ากินนี หญ้ากินนีพันธุ์เฮมิล หญ้าเนเปียร์ หญ้ารูซี่ ปุ๋ยไนโตรเจน

Hamil, followed by *P. purpureum* (9,243), *P. maximum* (8,695) and *B. ruziziensis* (7,462); with of leaf : stem : inflorescence ratios of 1 : 0.62 : 0.2, 1 : 0.46 : 0, 1 : 0.45 : 0.06 and 1 : 0.69 : 0, respectively. The maximum crude protien content 9.77% for *P. purpureum* and 9.79% for *B. ruziziensis*. The average protein production per harvest was 185.13 kg/ha for *P. purpureum*, 176.10 for *P. maximum* cv. Hamil, 148.85 for *P. maximum* and 108.99 kg/ha for *B. reziziensis*. Dead tillers were recorded in the first week after harvest, with rapid growth of newly emerged tillers in the second and third weeks. There was a diverse relationship between plant height and plant tiller within each species and among harvests.

Keywords : *Panicum maximum*, *P. maximum* cv. Hamil, *Pennisetum purpureum*, *Brachiaria ruziziensis*, nitrogen fertilizer

หญ้ากินนี (*Panicum maximum* Jacq.) หญ้ากินนีพันธุ์เฮมิล (*P. maximum* Jacq. cv. Hamil) หญ้าเนเปียร์ *Pennisetum purpureum* Schum.) และหญ้ารูซี่ (*Brachiaria ruziziensis* Germain et Evrard) เป็นพืชอาหารสัตว์เขตร้อนที่ปลูกเลี้ยงสัตว์ในต่างประเทศมีการนำเข้ามาปลูกในประเทศไทยเพื่อศึกษาข้อมูล และขยายพันธุ์ส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกไว้เลี้ยงสัตว์โดยกรมปศุสัตว์และหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง หญ้าทั้งสี่ชนิดนี้เป็นที่รู้จักและนิยมปลูกกันค่อนข้างแพร่หลายทั่วทุกภาคของประเทศไทยในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ เช่น ปลูกในฟาร์มขนาดใหญ่ ปลูกเป็นแปลงสวนครัว สวนยาง สวนไม้ผล สวนป่า และคลุมดินป้องกันการชะล้างผิวดิน หญ้ากินนีมีอายุการนำเข้าประเทศไทยก่อนพืชอาหารสัตว์ชนิดอื่น ๆ คือ นำเข้าครั้งแรกปี พ.ศ. 2444 โดยเจ้าพระยาสุริยวงศ์ แต่ตายหมดได้นำเข้ามาอีกครั้งหนึ่งพร้อมกับหญ้าเนเปียร์จากประเทศ

มาเลเซียในปี พ.ศ. 2472 โดย Mr. R.P. Jones ส่วนหญ้ากินนีพันธุ์เฮมิลนั้น กองส่งเสริมการเลี้ยงสัตว์ กรมปศุสัตว์นำเข้าจากประเทศออสเตรเลียในปี พ.ศ. 2510 สำหรับหญ้ารูซี่ซึ่งเป็นที่รู้จักกันดีในหมู่นักเลี้ยงสัตว์มีประวัติการนำเข้าในปี พ.ศ. 2511 โดยฟาร์มโคนมไทยเดนมาร์ก (ชาญชัย, 2511)

หญ้าเลี้ยงสัตว์ทั้งสี่ชนิดนี้แม้ไม่ใช่พันธุ์ใหม่ แต่ข้อมูลต่าง ๆ จากการศึกษาวิจัยของนักวิชาการในแง่ของการให้ผลผลิต ตลอดจนคุณค่าทางอาหารที่มีการรายงานไว้ในประเทศ (ชาญชัย, 2507-19; ชาญชัยและนิศา, 2507-19; คัดสุโอะและคณะ, 2531; ทิพาและคณะ, 2532; บุญญาและคณะ, 2532; อนันต์และคณะ, 2527) แตกต่างจากข้อมูลในประเทศเขตร้อนอื่น ๆ (Coward-Lord, et al., 1977; Sotomayor-Rios et al., 1974,) ทำให้เกิดความสับสนในศักยภาพการผลิตสัตว์ของหญ้าเลี้ยงสัตว์เหล่านี้ การวิจัยนี้จึงมุ่งหวังที่จะศึกษาศักยภาพการให้ผลผลิต

การเจริญเติบโตหลังการเก็บเกี่ยว ตลอดจนสัดส่วนทางพฤกษศาสตร์และคุณค่าทางอาหารของหญ้ากินนี กินนีพันธุ์เฮมิลเนเปียร์ และรูซี่ เมื่อมีการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราต่ำลง การตัดทุก ๆ 4 สัปดาห์ ในภาพที่พืชไม่ขาดปัจจัยที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโต

อุปกรณ์และวิธีการ

ปลูกหญ้ากินนี กินนีพันธุ์เฮมิล เนเปียร์ และรูซี่ (20 กรกฎาคม 2533) ในแปลงทดลอง (ดินเหนียว) ที่คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ แต่ละซ้ำประกอบด้วยแปลงย่อยขนาด 3.5×4.0 ม. หญ้ารูซี่ปลูกด้วยเมล็ด กินนี และกินนีพันธุ์เฮมิลปลูกด้วยหน่อ หลุมละ 3 หน่อ หญ้าเนเปียร์ใช้ลำต้นสับเป็นท่อน ๆ ละ 2 ข้อ หลุมละ 2 ท่อน ด้วยระยะปลูก 0.5×0.5 ม. ทำการซ่อมและถอนแยกหญ้าทุกชนิดเหลือหลุมละ 3 ต้น เมื่อหญ้ามียายุได้ 70 วัน (28 กันยายน 2533) ตัดหญ้าทุกชนิดให้สูงจากพื้นดิน 20 ซม. ใส่ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) อัตรา 12.5 กก./ไร่ รดน้ำให้ชุ่มและให้น้ำในช่วงที่ขาดฝนตลอดระยะเวลาวิจัย

บันทึกความสูงและจำนวนหน่อที่มีชีวิตทุกสัปดาห์จากหญ้าที่ได้สุ่มทำเครื่องหมายไว้แปลงละ 9 หลุม เมื่อหญ้ามียายุได้ 4 สัปดาห์ สุ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตโดยใช้ quadrat ขนาด 1×1 ม. แปลงละ 2 quadrat โดยตัดหญ้าสูงจากพื้นดิน 10 ซม. นำส่วนที่เก็บเกี่ยวได้มาแยกหาน้ำหนักสดของใบ ลำต้น และช่อดอก และหาน้ำหนักแห้งโดยการอบในตู้อบแห้งที่อุณหภูมิ 70°C ประมาณ 3-4 วัน แล้วแต่นิดหญ้า เมื่อได้น้ำหนักแล้วสุ่มเก็บตัวอย่างของใบและลำต้น จากทุกซ้ำรวมเป็น 1 ตัวอย่าง นำไปบดและวิเคราะห์ค่าโปรตีน

ทำการเก็บเกี่ยวรวม 4 ครั้ง (26 ตุลาคม 23 พฤศจิกายน 21 ธันวาคม พ.ศ. 2533 และ 18 มกราคม 2534) แต่ละครั้งห่างกัน 4 สัปดาห์ หลังการเก็บข้อมูลแล้ว ตัดหญ้าที่เหลือในแปลงในระดับเดียวกัน แล้วใส่ปุ๋ยยูเรียในอัตราเดียวกันที่เริ่มการทดลองทุกครั้ง

ผลการทดลองและวิจารณ์

การเจริญเติบโต

ความสูงของหญ้าทั้ง 4 ชนิด จากการตัด 4 ครั้งเป็นไปในทิศทางเดียวกันคือ หญ้ากินนีพันธุ์เฮมิลมีความสูงเหนือหญ้ากินนี เนเปียร์ และรูซี่ ตามลำดับ (Figure 1) ในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 1 นั้น หญ้าทั้ง 4 ชนิดมีความสูงเหนือการตัดครั้งที่ 2, 3 และ 4 อาจเนื่องมาจากในช่วงแรกที่มีการทดลองได้ตัดหญ้าสูงจากพื้นดิน 20 ซม. ส่วนการตัดหญ้าเพื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตนั้นตัดในระดับ 10 ซม. แสดงให้เห็นว่าความสูงในการตัดนั้นมีผลกระทบต่อ การเจริญเติบโต ด้านความสูงของหญ้าภายหลังการตัด (Figure 1)

ในด้านการแตกหน่อใหม่หรือจำนวนหน่อที่มีชีวิตรอดภายหลังการตัด ปรากฏว่าหญ้ารูซี่มีการแตกหน่อใหม่ดีที่สุดในการตัดทุกครั้ง ผลกระทบของการตัดต่อการแตกหน่อใหม่ของหญ้าแต่ละชนิดค่อนข้างแตกต่างกันสำหรับการตัดครั้งที่ 1, 2 และ 3 และใกล้เคียงกันในการตัดครั้งที่ 4 (Figure 2) การตัดทุกครั้งมีผลทำให้หน่อหญ้าตาย โดยเฉพาะในช่วง 7 วันแรกหลังการตัดยกเว้น หญ้าเนเปียร์ในการตัดครั้งที่ 1 ซึ่งยังคงมีการแตกหน่อใหม่ต่อไปเรื่อย ๆ (Table 1) เป็นที่น่าสังเกตว่าในช่วง 7-21 วัน หลังการตัดหญ้าทุกชนิดจะมีการสร้างหน่อใหม่ทดแทนหน่อที่ตายในอัตราสูง แล้วจึงค่อย ๆ ลดลงในระยะหลังจากอายุ 21 วัน ลักษณะการแตกหน่อใหม่ของหญ้าทั้ง 4 ชนิดนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Trongkongsin and Hootem (1991) ซึ่งศึกษาการใช้ปุ๋ยมูลโคในการให้ผลผลิตของหญ้ากินนีพันธุ์เฮมิลคือ การสร้างหน่อใหม่เกิดขึ้นสูงสุดในช่วง 7-21 วัน หลังจากหญ้ามียายุ 28 วัน หญ้ากินนีพันธุ์เฮมิลไม่เพียงแต่หยุดการสร้างหน่อใหม่เท่านั้นหากหน่อหญ้าที่มีชีวิตอยู่ได้เริ่มตายด้วย (Figure 2)

โดยทั่วไปแล้วปริมาณหน่อที่สร้างขึ้นใหม่ในหญ้ากินนีกินนีพันธุ์เฮมิล เนเปียร์ และรูซี่ สูงกว่าปริมาณหน่อที่ตาย ยกเว้นหญ้ารูซี่และกินนีหลังการตัดครั้งที่ 3 อย่างไรก็ตาม ค่าเฉลี่ยตลอดการตัดทั้ง 4 ครั้ง แสดงให้เห็นว่าหญ้าทั้งสี่ชนิดสามารถสร้างหน่อใหม่ทดแทนหน่อที่ตายอย่างได้สมดุลย์ (Table 1)

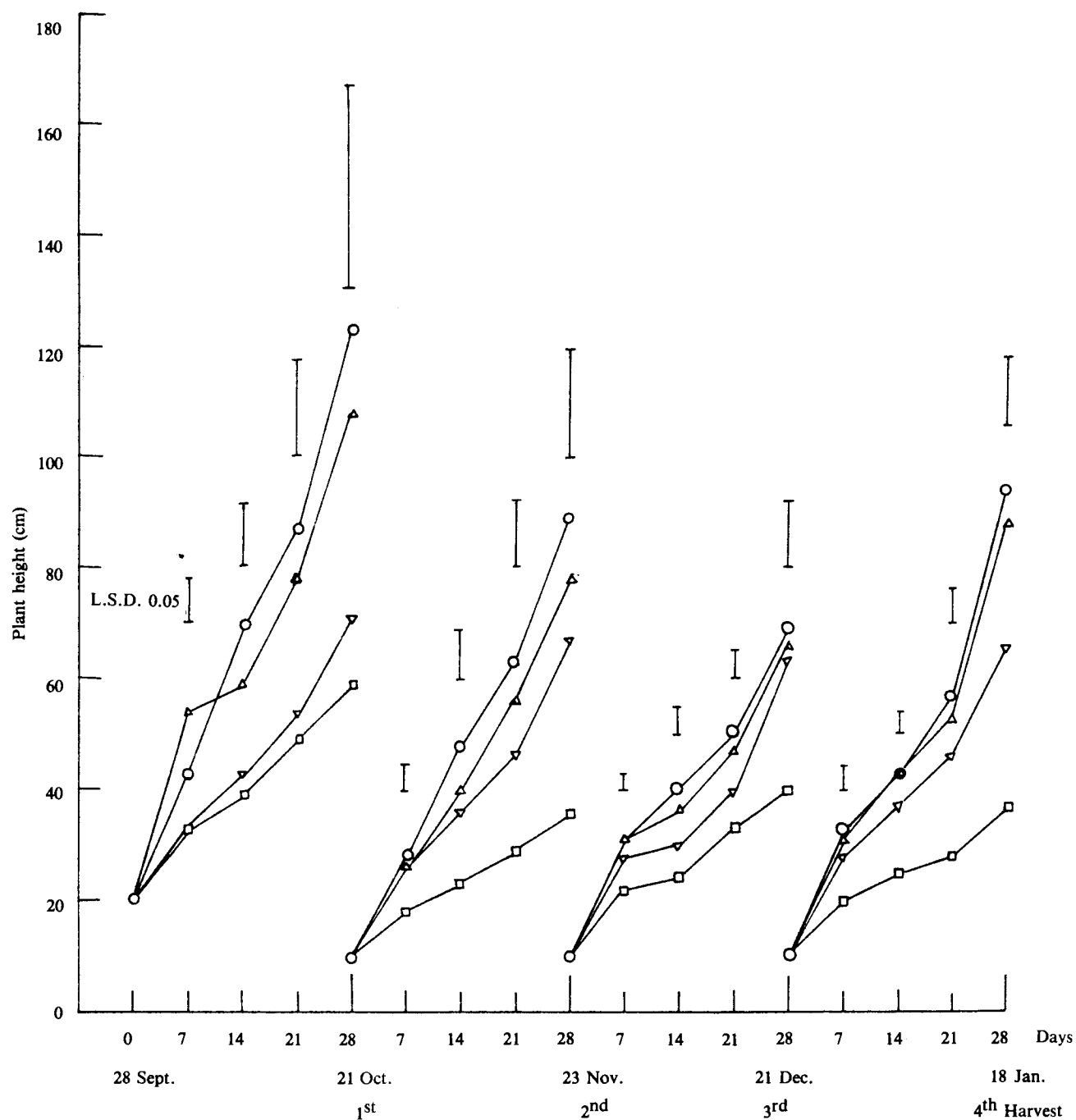


Figure 1. Plant height of *Panicum maximum* (Δ) *P. maximum* cv. Hamil (○), *Pennisetum purpureum* (▽) and *B. ruziziensis* (□) at age 7, 14, 21 and 28 days in four successive harvests at 4 week interval.

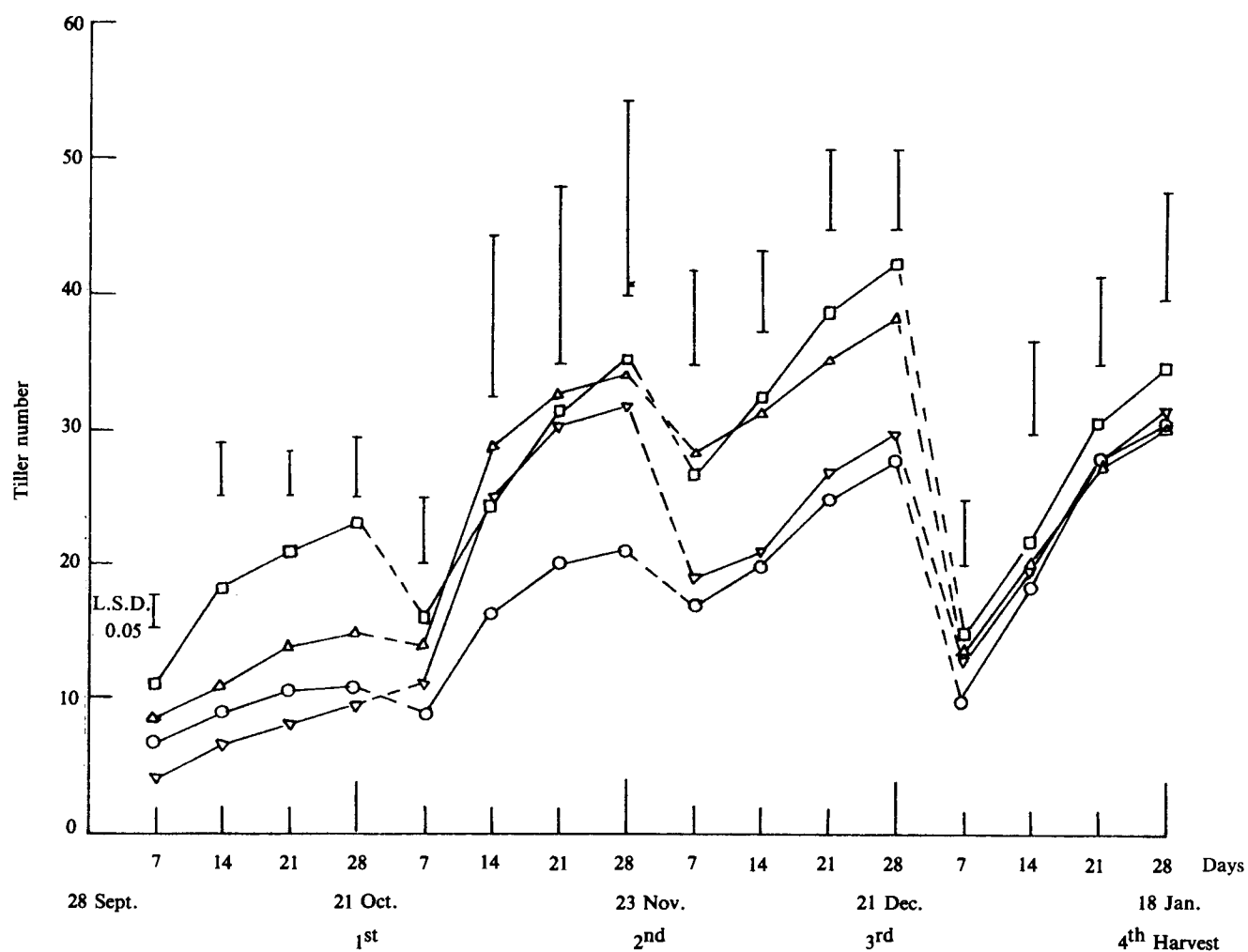


Figure 2. Tiller number of *Panicum maximum* (Δ), *P. maximum* cv. Hamil (○), *Pennisetum purpureum* (▽) and *B. ruzizlensis* (□) at age 7, 14, 21 and 28 days in four successive harvests at 4 week interval.

Table 1. Number of dead tillers and new tillers of *Panicum maximum*, *Panicum maximum* cv. Hamil, *Pennisetum purpureum* and *Brachiaria ruziziensis* produced at every 7 day intervals in four successive harvests.

Species	Harvest					Average
	Age	1 st	2 nd	3 rd	4 th	
	(day)	26 Oct. 90	23 Nov. 90	21 Dec. 90	18 Jan. 91	
<i>P. maxiumum</i>	0–7	*na	**–0.8	–6	–25	–10.6
	7–14	2.7	14.5	3.0	6.2	6.6
	14–21	2.5	4.3	4.2	7.8	4.7
	21–28	1.3	1.5	2.8	3.2	2.2
	New tiller	0–28	6.5	20.3	10.0	17.2
<i>P. maxiumum</i> cv. Hamil	0–7	na	–2.3	–4	–17.7	–8.0
	7–14	2.0	7.8	3.2	7.5	5.1
	14–21	1.8	3.2	4.8	9.7	4.9
	21–28	0.5	1.3	3.2	3.0	2.0
	New tiller	0–28	4.3	12.3	11.2	20.2
<i>Pennisetum purpureum</i>	0–7	na	1.7	–13.2	–17.3	–10.2
	7–14	2.5	13.8	2.0	6.8	6.3
	14–21	1.7	5.5	6.0	8.7	5.5
	21–28	1.3	1.7	3.0	3.8	2.4
	New tiller	0–28	5.5	22.7	11.0	19.3
<i>B. ruziziensis</i>	0–7	na	–7.0	–8.0	–27.3	–14.1
	7–14	7.8	8.3	6.0	6.8	7.2
	14–21	2.2	7.0	6.0	9.0	6.0
	21–28	2.5	3.2	3.8	3.5	3.2
	New tiller	0–28	12.5	18.5	15.8	19.3
Average, dead tiller	0–28	na	–2.5	–7.8	–21.8	–10.7
Average, new tiller	0–28	7.2	18.5	12.0	19.0	14.2

* na = not available, - , ** dead tiller

ความสามารถในการแตกหน่อใหม่ หรือสร้างต้นและใบใหม่นี้มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องด้วย 2 ประการ คือ ปัจจัยภายนอกและปัจจัยภายในต้นพืช ปัจจัยภายนอกได้แก่ อุณหภูมิ แสงแดด ความชื้นและแร่ธาตุอาหาร (Williams, 1970) ในการวิจัยนี้ ปัจจัยภายนอกมิใช่สาเหตุที่สกัดกั้นหรือทำให้หญ้าทั้ง 4 ชนิดมีการฟื้นตัวสร้างหน่อใหม่หรือต้นใบใหม่ไม่เท่าเทียมกัน การให้ปุ๋ยหลังการตัดทุกครั้ง อาจช่วยลดปัญหาการดึงอาหารสำรองในเหง้าหญ้ามาใช้ในการสร้างการเจริญเติบโต Vose (1960) ได้ระบุว่าธาตุไนโตรเจนเป็นธาตุที่จำเป็นสำหรับการสร้าง

หน่อใหม่ถ้าหญ้าขาดไนโตรเจนพืชจะหยุดการสร้างหน่อตั้งแต่ระยะแรกของการเจริญเติบโต งานวิจัยนี้เก็บเกี่ยวหญ้าด้วยความถี่ต่ำกว่าที่กรมปศุสัตว์ได้เคยแนะนำไว้ ชาญชัย และนิศา (2507-19) ได้เสนอแนะว่า ไม่ควรตัดหญ้าเกินนี้ด้วยความถี่สูงหรือต่ำกว่า 45 วัน เพราะจะมีผลกระทบกระเทือนต่อน้ำหนักเหง้า การสะสมของสาร sucrose ในเหง้า ซึ่งสำรองไว้สำหรับการเจริญเติบโตตลอดจนการให้ผลผลิต ชาญชัย และนิศาแสดงให้เห็นว่าการตัดหญ้าเกินนี้ด้วยความถี่ 15 25 35 45 55 65 และ 75 วัน ตลอดปี ได้น้ำหนักแห้งของเหง้า 40

65 68.5 128 154 181 และ 223 กรัม/กอ ซึ่งมี sucrose 0.5 0.6 0.9 1.2 2.8 1.2 และ 2.3 กรัม/กอ และให้ผลผลิต น้ำหนักสดที่เกี่ยวข้องได้ 9.4 10.8 11.8 14 14.1 14.3 และ 13.4 ตัน/ไร่/ปี ตามลำดับ สอดคล้องกับงานของชาญชัยและนวลมณี (2507-19) ซึ่งได้รายงานข้อมูลหญ้าอมริส (*Brachiaria mutica* (Forsk.) Stapf.) คือ เมื่อตัดหญ้าที่ความถี่ 15 25 35 45 55 65 และ 75 วัน ได้น้ำหนักแห้งแห้ง 4 4.2 10 10.7 10.7 13 13.4 กรัม/กอ ซึ่งมี sucrose 0.53 0.87 0.97 1.52 2.46 2.46 และ 3.65% และได้น้ำหนักสดของหญ้า 7.8 10.6 14.6 16.3 16.3 16.5 และ 16.5 ตัน/ไร่/ปี ตามลำดับ

การวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนหลังการตัด มีบทบาทสำคัญในการดำรงรักษาไร่หญ้าและกระตุ้นให้มีการสร้างหน่อสร้างใบใหม่ให้หนาแน่น เพื่อการเก็บเกี่ยวผลผลิต ในครั้งต่อไป โดยไม่มีผลกระทบต่อการสะสมอาหารสำรองในเหง้า หนึ่งปุ๋ยไนโตรเจนเป็นปุ๋ยที่สูญเสียได้ง่าย การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนเพียงครั้งเดียวในอัตราสูง ในช่วงต้นฤดูฝนหรือในช่วงที่ขาดแคลนความชื้นในดิน เป็นการสูญเสียค่าใช้จ่ายของเกษตรกรอย่างน่าเสียดาย นักวิชาการพึงสังวรณไว้ให้มาก และไม่ควรแนะนำให้เกษตรกรใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในช่วงเวลาที่ไม่เหมาะสม

ปัจจัยภายในต้นพืชนั้น Williams (1970) ระบุว่าป็นตาข้าง (axillary buds) ที่สามารถเจริญเติบโตไปเป็นหน่อใหม่ได้ ซึ่งต้องเป็นตาที่อยู่ต่ำกว่าใบที่เจริญเติบโตเต็มที่แล้วอย่างน้อยหนึ่งใบ และจากการเจริญเติบโตของหน่อเก่าที่มีชีวิต ซึ่งการตัดไม่ได้ทำลายจุดยอดของการเจริญเติบโต (apex) การตัดในระยะที่หญ้าอยู่ในระยะสืบพันธุ์จะไปกระตุ้น และส่งเสริมให้ axillary buds ที่อยู่ในระยะพักตัวเจริญเติบโตเป็นหน่อใหม่อย่างรวดเร็ว ขณะเดียวกันก็ส่งเสริมการเจริญเติบโตของหน่อที่อยู่ในระยะสร้างต้นใบด้วย ซึ่งเห็นได้จากหญ้ากินนีและกินนีพันธุ์เฮมิลในการวิจัยนี้ การตัดในช่วงอายุ 28 วัน ระหว่างเดือนตุลาคม 2533 ถึง มกราคม 2534 ซึ่งเป็นระยะเวลาที่มีช่วงแสงสั้นเหมาะแก่การสืบพันธุ์ หญ้าทั้งสองชนิดนี้มีการออกดอกและผลิตเมล็ดทุกครั้งที่ตัด ภายหลังการตัดยังคงมีการสร้างหน่อใหม่ต้นใหม่ต่ำกว่าหญ้ารูซี่และเนเปียร์เพียงเล็กน้อย

ในหญ้าเนเปียร์นั้น Belyuchenko (1977) พบว่าความสูงในการตัดเป็นตัวกำหนดชนิดของตาที่จะเจริญเติบโตเป็นต้นใบต่อไป ถ้าตัดสูงจากพื้นดิน 10 ซม. การเจริญเติบโตของหญ้า

เนเปียร์หลังการตัดเกิดจากตาที่อยู่บนลำต้นที่ชูตรง (vertical shoot) 36% จากตาที่ลำต้นใต้ดิน (rhizomatous) 29% จากตาบริเวณโคนต้น (crown basal shoot) 25% และจากตายอด (apical bud) ของหน่อเล็ก ๆ ที่อยู่ต่ำกว่า 10 ซม. 9% การตัดที่ความสูง 15-30 ซม. จากพื้นดินนั้นกระตุ้นการเจริญเติบโตของตาที่ลำต้นชูตรง 55-69% ในการวิจัยนี้เมื่อเริ่มการทดลองได้ตัดสูงจากพื้นดิน 20 ซม. การเจริญเติบโตของหญ้าเนเปียร์ส่วนใหญ่ในระยะแรกนี้จึงเป็นการเจริญเติบโตของตาที่เกิดขึ้นลำต้นตรง

เมื่อพิจารณาข้อมูลในด้านการเจริญเติบโตของหญ้าทั้ง 4 ชนิดนี้ พบว่าแนวโน้มซึ่งอาจมีความสัมพันธ์ระหว่างความสูง (Figure 1) และการแตกหน่อ (Figure 2) ในการตัดทุกครั้ง คือ การตัดครั้งที่ 1 หญ้าทุกชนิดมีการเจริญเติบโตด้านความสูงมากจึงมีการแตกหน่อ น้อย การตัดครั้งที่ 3 หญ้ามีการเติบโตด้านความสูงต่ำ มีจำนวนหน่อที่มีชีวิตมาก ความสัมพันธ์นี้ยังปรากฏสอดคล้องกันในหญ้าแต่ละชนิดด้วย เช่น หญ้ารูซี่มีความสูงน้อยมีจำนวนหน่อที่มีชีวิตมาก ในขณะที่หญ้าเฮมิลมีความสูงมาก มีการแตกหน่อต่ำ เป็นต้น และที่น่าสังเกตคือ ภายหลังการตัดครั้งที่ 3 หญ้าทั้ง 4 ชนิดมีการแตกหน่อใกล้เคียงกันทุกระยะการเจริญเติบโต เป็นที่น่าเสียดายว่างานวิจัยนี้ได้สิ้นสุดลง มิฉะนั้นคงจะได้ข้อมูลที่น่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อผู้เลี้ยงสัตว์มากขึ้น

ผลผลิตและคุณค่าทางอาหาร

การตัดหญ้าทั้ง 4 ชนิด ที่อายุ 28 วันเท่ากัน ปรากฏว่าทั้ง 4 ชนิดให้ผลผลิตและสัดส่วนใบ : ต้น : ดอก แตกต่างกันคือ หญ้าทุกชนิดให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุดในการตัดครั้งที่ 1 เมื่อ 26 ตุลาคม 2533 (Table 2) รองลงมาคือ การตัดครั้งที่ 3 (21 ธันวาคม 2533) ในหญ้าเฮมิล และการตัดครั้งที่ 4 (18 มกราคม 2534) ในหญ้ากินนี เนเปียร์ และรูซี่ ส่วนการตัดครั้งที่ 2 (23 พฤศจิกายน 2533) ให้ผลผลิตต่ำสุด การเก็บเกี่ยวครั้งแรกที่ให้ผลผลิตสูงนั้น หญ้าทุกชนิดมีส่วนของลำต้นในปริมาณสูง (Table 3) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเมื่อเริ่มการทดลองนั้นได้ตัดพืชสูงจากพื้นดิน 20 ซม. ส่วนในการเก็บเกี่ยวผลผลิตทุกครั้งตัดในระดับ 10 ซม. การตัดสูงนั้นทำลายหรือเคลื่อนย้ายตายอดและตาข้างออกไปน้อยกว่าการตัดต่ำ หญ้าจึงมีโอกาสแตกหน่อแตกใบได้มากกว่า

Table 2. Dry weight and cumulative dry yield (kg/rai) of *Panicum maximum*, *P. maximum* cv. Hamil, *Pennisetum purpureum* and *Brachiaria ruziziensis* in four successive harvests at 4 week interval.

Species	Harvests				Cumulative
	1 st	2 nd	3 rd	4 th	
	26 Oct. 90	23 Nov. 90	21 Dec. 90	18 Jan. 91	
Dry weight kg/rai					
<i>P. maximum</i> (guinea)					
Leaf	250	166	230	269	915
Stem	216	79	61	60	416
Flower	29	2	23	6	60
Total	494	247	314	335	1,391
<i>P. maximum</i> (Hamil)					
Leaf	248	170	197	267	882
Stem	249	97	126	77	549
Flower	27	2	71	9	109
Total	525	269	394	354	1,540
<i>Pennisetum purpureum</i>					
Leaf	287	168	259	297	1,011
Stem	291	46	45	85	467
Total	579	214	304	383	1,478
<i>B. ruziziensis</i>					
Leaf	284	91	162	171	707
Stem	394	28	23	42	487
Total	678	119	185	213	1,194
L.S.D. 0.05					
Leaf	113	59	63	34	—
Stem	193	30	42	18	—
Total	292	70	105	47	—

Table 3. Leaf, stem and inflorescence proportion of *Panicum maximum*, *P. maximum* cv. Hamil, *Pennisetum purpureum* and *Brachiaria ruziziensis* in four successive harvests at 4 week interval.

Species	Harvest				Average
	1 st	2 nd	3 rd	4 th	
	26 Oct. 90	23 Nov. 90	21 Dec. 90	18 Jan. 91	
<i>P. maximum</i> (guinea)	1 : 0.86 : 0.11	1 : 0.47 : 0.01	1 : 0.27 : 0.10	1 : 0.22 : 0.02	1 : 0.45 : 0.06
<i>P. maximum</i> cv. Hamil	1 : 1 : 0.11	1 : 0.57 : 0.01	1 : 0.64 : 0.34	1 : 0.29 : 0.03	1 : 0.62 : 0.20
<i>Pennisetum purpureum</i>	1 : 1.01 : 0	1 : 0.27 : 0	1 : 0.17 : 0	1 : 0.29 : 0	1 : 0.46 : 0
<i>B. ruziziensis</i>	1 : 1.39 : 0	1 : 0.31 : 0	1 : 0.14 : 0	1 : 0.25 : 0	1 : 0.69 : 0

การตัดต่ำ และที่น่าสังเกตคือการตัดในระดับ 20 ซม. จากพื้นดิน (เมื่อเริ่มการทดลอง) นั้น ส่งเสริมให้หญ้ารูชีให้ผลผลิตสูงกว่าหญ้าชนิดอื่น ๆ (การเก็บเกี่ยวครั้งที่ 1) แต่เมื่อเก็บเกี่ยวในระดับ 10 ซม. หญ้ารูชีกลับให้ผลผลิตต่ำกว่าหญ้าชนิดอื่นมาก (การเก็บเกี่ยวครั้งที่ 2 3 และ 4) ทั้งนี้เนื่องจากหญ้ารูชีมีลำต้นขนาดเล็ก และมีลักษณะการเจริญเติบโตแตกต่างจากหญ้าอีก 3 ชนิด คือ ลำต้นช่วงล่างจะทอดโค้งเหนือผิวดินแล้วจึงชูลำต้นส่วนบนขึ้นตั้งตรง การแตกหน่อใหม่ส่วนใหญ่เกิดจากตาข้างของข้อแก่ ๆ ที่โคนลำต้น เวลาเก็บเกี่ยวนั้นใช้มือรวบแล้วเกี่ยวด้วยเคียว ทำให้ลำต้นช่วงล่างถูกดึงยึดสูงขึ้น และข้อแก่ ๆ ที่โคนลำต้นถูกเกี่ยวออกไปมาก ส่วนหญ่ากินนีพันธุ์เฮมิล กินนี และเนเปียร์ มีลักษณะทรงพุ่มของลำต้นเหมือนกัน คือ เป็นหญ่าขนาดใหญ่และมีลำต้นใหญ่ตั้งตรง การเก็บเกี่ยวด้วยเคียวนี้ไม่มีผลกระทบต่อลักษณะการเจริญเติบโตตามธรรมชาติในแปลง

ในการตัดครั้งที่ 2 และ 3 นี้ หญ่ากินนีพันธุ์เฮมิลให้

ผลผลิตสูงสุด รองลงมาคือ หญ่ากินนี แต่ในการตัดครั้งที่ 4 หญ่าเนเปียร์กลับให้ผลผลิตสูงกว่ากินนีพันธุ์เฮมิลเล็กน้อย เมื่อรวมผลผลิตทั้งหมดจากการตัด 4 ครั้ง ในระยะเวลา 112 วัน หญ่าทั้ง 4 ชนิดให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมต้นใบดอกเรียงตามลำดับดังนี้ หญ่ากินนีพันธุ์เฮมิล เนเปียร์ กินนี และรูชี ให้ผลผลิต 1,540 1,478 1,391 และ 1,194 กก./ไร่ ตามลำดับ หากพิจารณาผลผลิตของหญ่าในแง่ของน้ำหนักสด (Table 4) จะพบว่าหญ่าเนเปียร์ให้ผลผลิตรวมสูงสุดคือ 10,722 กก./ไร่ รองลงมาคือหญ่ากินนีพันธุ์เฮมิล (9,357 กก./ไร่) ความแตกต่างนี้แสดงให้เห็นชัดว่าหญ่าเนเปียร์มีความอวบหนาและมีความชื้นสูงกว่าหญ่ากินนีพันธุ์เฮมิล ดังนั้นเพื่อมิให้เกิดความผิดพลาดในการศึกษาศักยภาพการให้ผลผลิตของหญ่า จึงควรศึกษาในแง่ของน้ำหนักแห้งมากกว่าการรายงานในลักษณะของน้ำหนักสด ผลผลิตรวมของหญ่าทั้ง 4 ชนิดที่เก็บเกี่ยวได้นี้ (Tables 2 and 4) ก่อนข้างสูงกว่ารายงานของนักวิชาการอื่น

จิระวัชรและคณะ (2526) ศึกษาข้อมูลที่ดินานีพืชอาหาร

Table 4. Fresh weight and cumulative fresh yield of *Panicum maximum*, *P. maximum* cv. Hamil, *Pennisetum purpureum* and *Brachiaria ruziziensis* in four successive harvests at 4 week interval.

Species	Harvests				Cumulative
	1 st	2 nd	3 rd	4 th	
	26 Oct. 90	23 Nov. 90	21 Dec. 90	18 Jan. 91	
Fresh weight (kg/rai)					
<i>P. maximum</i> (guinea)					
Leaf	1,000	1,140	852	1,576	4,568
Stem	960	556	366	795	2,676
Flower	120	8	96	25	249
Total	2,080	1,704	1,314	2,395	7,493
<i>P. maximum</i> (Hamil)					
Leaf	980	1,382	830	1,716	4,908
Stem	1,400	798	800	999	3,997
Flower	140	12	260	40	452
Total	2,520	2,192	1,890	2,755	9,357
<i>Pennisetum purpureum</i>					
Leaf	1,620	1,490	1,356	2,070	6,536
Stem	2,200	546	432	1,008	4,186
Total	3,820	2,036	1,788	3,078	10,722
<i>B. ruziziensis</i>					
Leaf	1,280	508	644	1,228	3,680
Stem	1,720	148	138	642	2,648
Total	3,000	656	802	1,870	6,328

สัตว์ล่าป่าง ในปี พ.ศ. 2521 โดยตัดที่ความสูง 10 ซม. รวม 10 ครั้งตลอดปี ได้น้ำหนักสดหญ้าเนเปียร์ กินนี้พันธุ์เฮมิล และกินนี้ 10,274 7,479 5,289 กก./ไร่ ตามลำดับ หลังจากนั้น ได้ทดสอบซ้ำในพื้นที่เดิมในปี พ.ศ. 2525 โดยตัด 8 ครั้งตลอดปี ได้น้ำหนักสดเพียง 3,100 2,840 และ 1,675 กก./ไร่ ในหญ้า กินนี้พันธุ์เฮมิล เนเปียร์ และรัฐซี ตามลำดับ ทางภาคใต้ที่ศูนย์ วิจัยอาหารสัตว์นราธิวาส ชาญชัยและคณะ (2526) รายงาน ผลการใช้ปุ๋ยในหญ่ากินนี้พันธุ์เฮมิล เนเปียร์และกินนี้ โดยตัด ทุก ๆ 80-90 วัน รวม 6 ครั้ง ได้ผลผลิตปีแรก 3,191 3,003 และ 2,498 กก./ไร่ ตามลำดับ ส่วนในปีที่สองเก็บเกี่ยวน้ำหนัก สดได้ 2,532 1,848 และ 1,643 กก./ไร่ จากหญ่ากินนี้พันธุ์ เฮมิล กินนี้และเนเปียร์ตามลำดับ

ในแง่ของน้ำหนักแห้ง สถิตยและคณะ (2530) เก็บเกี่ยว หญ่าที่ปลูกในสภาพดินเลว ป่าโปร่ง และไม่มีการไถพรวนที่ ศูนย์ศึกษาพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ จ.เชียงใหม่ ทุก ๆ 30 วัน รวม 3 ครั้ง ได้น้ำหนักแห้งหญ่ารัฐซี กินนี้ และกินนี้พันธุ์เฮมิลเพียง 138, 76 และ 51 กก./ไร่ ตามลำดับ ในสภาพดินเลวเช่นกันที่ จ.ชัยภูมิ บุญฤาและคณะ (2533) รายงานผลผลิตหญ่ารัฐซีรวม 2 ปี 1,044 กก./ไร่ ซึ่งเป็นผลผลิตในฤดูฝน 847 กก. และ ฤดูแล้ง 197 กก. ในขณะที่หญ่ากินนี้ให้ผลผลิตเพียง 706 กก./ไร่ (ฤดูฝน 520 กก., และ ฤดูแล้ง 186 กก.)

ปัจจุบันได้มีการศึกษาการใช้ประโยชน์พื้นที่ในสวนยาง สวนผลไม้ สวนป่า เพื่อการเลี้ยงสัตว์ คัดสุโอะและคณะ (2531) พบว่าในสภาพที่มีความเข้มของแสงเพียง 30% ใน จ.นราธิวาส ถ้าเป็นสวนมะพร้าวขนาดใหญ่ เมื่อตัดหญ่ารัฐซีและกินนี้ 6 ครั้ง ตลอดปี ได้น้ำหนักแห้ง 2,085 และ 2,010 กก./ไร่ หากเป็น สวนยางพาราขนาดเล็กจะเก็บเกี่ยวผลผลิตได้สูงขึ้นคือ 4,909 และ 4,670 กก./ไร่ ตามลำดับ ส่วนในสภาพดินที่มีความอุดม สมบูรณ์สูงของ จ.ขอนแก่น บุญฤาและคณะ (2532) เก็บเกี่ยว หญ่ากินนี้ทุก ๆ 40-50 วัน ในฤดูฝนและเมื่อสิ้นสุดฤดูแล้งใน ระยะเวลา 2 ปี ได้ผลผลิตรวม 1,976 กก./ไร่ (ฤดูฝน 1,148 กก. ฤดูแล้ง 828 กก.) ในขณะที่หญ่ารัฐซีให้ผลผลิตเพียง 1,321 กก./ไร่ (ฤดูฝน 895 กก. ฤดูแล้ง 426 กก.)

ในด้านการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจน ทิพาและคณะ (2532) รายงานว่าหญ่าเนเปียร์มีการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจน ดีกว่าหญ่ากินนี้พันธุ์เฮมิลและรัฐซี ผลผลิตรวมตลอดระยะเวลา

2 ปี ที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ชัยนาท คือ 5,899, 4,912 และ 4,170 กก./ไร่ ตามลำดับ

การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนในส่วนของใบและลำต้น ปรากฏว่าใบของหญ่าเนเปียร์และรัฐซีมีโปรตีนสูงกว่าใบของหญ่า กินนี้พันธุ์เฮมิลและกินนี้ (Table 5) ปริมาณโปรตีนในส่วนลำต้น ของหญ่ากินนี้ต่ำกว่าใบมาก หญ่ากินนี้มีโปรตีนต่ำสุดทั้งในส่วน ใบและลำต้น ในการวิจัยครั้งนี้แม้จะไม่ได้วิเคราะห์ปริมาณ โปรตีนในดอก แต่พอคาดคะเนได้จากผลงานของ Trongkongsin and Hootem (1991) ในการเก็บเกี่ยวหญ่ากินนี้พันธุ์เฮมิล ที่อายุ 40 วัน พบว่าช่อดอกมีโปรตีนเฉลี่ย 11.41% จากความ แตกต่างของปริมาณโปรตีนในใบและลำต้น ตลอดจนสัดส่วน ของใบ : ต้น : ดอกของหญ่าแต่ละชนิด (Table 3) เป็นข้อ บ่งชี้ให้เห็นว่า ส่วนของหญ่าเลี้ยงสัตว์ที่มีประโยชน์มากที่สุด คือใบ สัตว์ชอบกินใบอ่อนมากกว่าใบแก่หรือลำต้นที่แก่เป็น เส้นแข็ง การเก็บเกี่ยวเมื่อหญ่ามีอายุมากจะทำให้มีสัดส่วน ของลำต้นสูง ซึ่ง Trongkongsin and Hootem (1991) พบว่า ถ้าตัดหญ่ากินนี้พันธุ์เฮมิลที่อายุ 40 วัน สัดส่วนของใบ : ต้น : ดอก มีค่า 1 : 2.42 : 0.51 ในขณะที่การตัดที่อายุ 28 วัน ในการวิจัยครั้งนี้มีสัดส่วนของใบ : ต้น : ดอก เฉลี่ย 1 : 0.62 : 0.12 แสดงให้เห็นว่าการปล่อยหญ่าไว้ในไร่อีกเพียง 12 วัน จะทำให้มีส่วนของลำต้นที่มีประโยชน์น้อยเพิ่มขึ้นอย่าง รวดเร็ว

ในต่างประเทศ Sotomayor-Rios *et al.* (1974) ได้ รายงานเปรียบเทียบผลผลิตและคุณค่าทางอาหารของหญ่ารัฐซี และหญ่าเลี้ยงสัตว์เขตร้อนอีก 9 ชนิด เมื่อตัดที่อายุ 30 45 และ 60 วันตลอดปี คือ ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ่าจะสูงขึ้น ตามอายุที่มากขึ้น ในขณะที่ปริมาณโปรตีนลดต่ำลงตามลำดับ เช่น หญ่ารัฐซีให้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง 3,585 4,070 และ 6,481 กก./ไร่/ปี และมีค่าของโปรตีน 11.53 9.79 และ 7.16% ที่ อายุ 30 45 และ 60 วัน ตามลำดับ ซึ่ง Coward-Lord *et al.* (1974) ได้รายงานผลการวิจัยในทำนองเดียวกันนี้ในหญ่าเลี้ยงสัตว์ เขตร้อนอีก 10 ชนิด และพบว่าค่าของโปรตีนในหญ่ารัฐซีมีความ แตกต่างกันมาก คือ มีโปรตีน 15.1 5.9 3.8 3.8 2.8 และ 2.2% ที่อายุ 30, 60 90 120 150 และ 180 วัน ตามลำดับ ส่วนหญ่ากินนี้มีโปรตีน 10.9 6.7 4.3 4.3 2.6 และ 1.9% เมื่อตัดที่อายุดังกล่าว ข้อมูลเหล่านี้แสดงอย่างชัดเจนว่าอายุการตัด

Table 5. Crude protein in leaf, stem and inflorescence of *Panicum maximum*, *P. maximum* cv. Hamil, *Pennisetum purpureum* and *Brachiaria ruziziensis* cut at 4 week interval.

Species	Harvest				
	1 st	2 nd	3 rd	4 th	Average
	26 Oct. 90	23 Nov. 90	21 Dec. 90	18 Jan. 91	
Crude protein (%)					
<i>P. maximum</i> (guinea)					
Leaf	*na	6.56	10.06	9.40	8.67
Stem	na	3.71	4.70	4.59	4.33
Flower**	na	—	—	—	—
Total	na	5.64	8.93	8.51	7.69
<i>P. maximum</i> (Hamil)					
Leaf	na	5.90	10.93	10.28	9.02
Stem	na	4.26	5.46	6.66	5.46
Flower**	na	—	—	—	—
Total	na	5.30	8.79	9.46	7.85
<i>Pennisetum purpureum</i>					
Leaf	na	9.40	11.81	10.38	10.53
Stem	na	4.37	7.10	7.54	6.34
Total	na	8.32	11.11	9.89	9.77
<i>B. ruziziensis</i>					
Leaf	na	7.76	11.81	11.81	10.46
Stem	na	6.56	7.10	6.01	6.56
Total	na	7.48	11.22	10.66	9.79

* na = not-available

** Crude protein = 11.41% (Trongkongsin and Hottem (1991))

มีผลโดยตรงต่อคุณภาพและผลผลิตของหญ้าเลี้ยงสัตว์ ซึ่งนักวิชาการและเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ควรพิจารณาให้รอบคอบ เพื่อมิให้เกิดการสูญเสียในแง่ของต้นทุนการผลิตสัตว์

ผลผลิตของโปรตีนที่หญ้าเลี้ยงสัตว์ทั้งสี่ชนิดนี้สามารถผลิตได้ในช่วงระยะเวลา 4 สัปดาห์เมื่อมีการใช้ปุ๋ยยูเรียหลังการตัดทุกครั้ง (Table 6) แสดงให้เห็นว่า หญ้าเนเปียร์ผลิตโปรตีนได้สูงสุดเฉลี่ย 29.62 กก./ไร่ รองลงมาคือหญ้างินนิพันธุ์โฮมิลกินนิและรูซี่ เมื่อพิจารณาภาพรวมทั้งในแง่ของผลผลิตและคุณภาพจากการวิจัยนี้ หญ้ารูซี่ค่อนข้างจะด้อยกว่าหญ้างินนิ

สามชนิดที่ศึกษา ข้อมูลนี้แตกต่างจากความเชื่อถือของเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์โดยทั่วไปที่เข้าใจว่าหญ้ารูซี่เป็นหญ้าเลี้ยงสัตว์ที่ดีที่สุด นอกจากนี้ผลงานของนักวิชาการอื่น ๆ ที่ได้นำมาเปรียบเทียบยังแสดงให้เห็นอย่างเด่นชัดว่าหญ้ารูซี่มิใช่จะเหมาะกับการใช้ปลูกเลี้ยงสัตว์ในทุกพื้นที่ทุกจังหวัดทั่วประเทศ อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้และงานวิจัยอื่น ๆ ควรได้มีการศึกษาข้อมูลซ้ำให้แน่ชัดก่อนที่จะยึดถือเป็นแนวทางในการปฏิบัติ หรือส่งเสริมสู่เกษตรกรและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง

Table 6. Protein production in leaf, stem and inflorescence of *Panicum maximum*, *P. maximum* cv. Hamil, *Pennisetum purpureum* and *Brachiaria ruziziensis* cut at 4 week interval.

Species	Harvest				Average
	1 st	2 nd	3 rd	4 th	
	26 Oct. 90	23 Nov. 90	21 Dec. 90	18 Jan. 91	
Protein yield (kg/rai)					
<i>P. maximum</i> (guinea)					
Leaf	* na	10.91	23.13	25.31	19.79
Stem	na	2.92	2.88	2.77	2.86
Flower***	na	0.24	2.65	0.64	1.17
Total	na	13.83	26.01	28.08	23.82
<i>P. maximum</i> (Hamil)					
Leaf	na	10.01	21.51	27.48	19.67
Stem	na	4.12	6.88	5.14	5.38
Flower**	na	0.27	8.07	1.04	3.13
Total	na	14.40	36.46	33.66	28.18
<i>Pennisetum purpureum</i>					
Leaf	na	15.79	30.61	30.84	25.75
Stem	na	1.99	3.18	6.44	3.87
Total	na	17.78	33.79	37.30	29.62
<i>B. ruziziensis</i>					
Leaf	na	7.04	19.12	20.16	15.44
Stem	na	1.84	1.62	2.53	2.00
Total	na	8.88	20.75	22.69	17.44

* na = not-available

** Crude protein = 11.41% (Trongkongsin and Hootem, 1991).

*** assume that the inflorescence of *P. maximum* (guinea) has crude protein about 11.41%.

เอกสารอ้างอิง

กัตสุโอะ อิการ่า, วัฒนา โคตรพัฒน์ และชาญชัย มณีคุณย์.
2531. การทดสอบการปรับตัวของพืชอาหารสัตว์พันธุ์
ต่าง ๆ ในสวนมะพร้าวและสวนยางพารา, น. 40. ใน
เรื่องย่อการประชุมทางวิชาการด้านการปศุสัตว์ ครั้งที่ 9,
กรมปศุสัตว์, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
จีระวัชร เข้มสวัสดิ์, เสาวคนธ์ โรจนสถิตย์, ชาญชัย มณีคุณย์.
2526. ผลการทดสอบหญ้าและถั่วที่สถานีพืชอาหารสัตว์
ลำปาง, น. 86-88. ใน ชาญชัย มณีคุณย์. การรวบรวม
ทดสอบและประเมินคุณค่าพืชอาหารสัตว์. เอกสาร

วิชาการ ฉบับที่ 1, กองอาหารสัตว์, กระทรวงเกษตร
และสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

ชาญชัย มณีคุณย์. 2511. บันทึกประวัติการนำพันธุ์พืชอาหาร
สัตว์เข้าประเทศ. สัตวแพทย์สาร. 19(1) : 5-59.

ชาญชัย มณีคุณย์. 2507-19. การทดสอบผลผลิตหญ้า. สถานี
พืชอาหารสัตว์ปากช่อง. รายงานการทดลองพืชอาหาร
สัตว์. กองอาหารสัตว์. กรมปศุสัตว์. 4 น.

ชาญชัย มณีคุณย์ และ นิศา ไสภณ. 2507-19. ผลกระทบ
กระเทือนต่ออาหารสำรองของหญ้ากินนีอันเนื่องมา
การตัดด้วยระดับความถี่ต่าง ๆ กัน. รายงานการทดลอง

- พืชอาหารสัตว์, กองอาหารสัตว์, กรมปศุสัตว์. 9 น.
 ชาญชัย มณีดุลย์ และ นวลมณี. 2507-19. ผลกระทบกระเทือน
 ต่ออาหารสำรองของหญ้าอมริชอันเนื่องจากการตัดด้วย
 ระดับความถี่ต่าง ๆ กัน. รายงานผลการทดลองพืช
 อาหารสัตว์, กรมปศุสัตว์. 6 น.
- ชาญชัย มณีดุลย์, อนันต์ ภูสิทธิกุล, จีระวัชร เข้มสวัสดิ์,
 อัจฉราวัฒน์ ทิพย์ศรี และวราวุฒิ พาณิชนผล. 2526. การ
 ตอบสนองต่อน้ำบางชนิดของพืชอาหารสัตว์ 7 ชนิด
 ในดินชุดบ้านทอน, น. 44-64. ใน รายงานประจำปี 2529.
 กองอาหารสัตว์, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- ทิพา บุญะวิโรจน์, จีระวัชร เข้มสวัสดิ์, แสงอรุณ สมุทรรักษ์,
 จันทกานต์ อรุณนันท์ และ ชาญชัย มณีดุลย์. 2532.
 ระดับปุ๋ยไนโตรเจน ที่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตหญ้าเนเปียร์
 หญ้าอมริช หญ้าเอมิลและหญ้ารูซี่ ภายในระบบการ
 ชลประทานในดินชุดราชบุรี, น. 73. ใน เรื่องย่อการ
 ประชุมทางวิชาการด้านการปศุสัตว์ ครั้งที่ 9, กรม
 ปศุสัตว์, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- บุญฤา วิไลพล, นวลจันทร์ วิไลพล และรัช อรรคแสง. 2532.
 การศึกษาผลผลิตของหญ้าและถั่วพืชอาหารสัตว์ ภายใต้
 สภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงที่จังหวัดขอนแก่น. วาร
 สารเกษตรศาสตร์ 23 : 340-348.
- บุญฤา วิไลพล, นวลจันทร์ วิไลพล และรัช อรรคแสง. 2533.
 การศึกษาผลผลิตของหญ้าและถั่วพืชอาหารสัตว์ ภายใต้
 สภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำที่จังหวัดชัยภูมิ. วารสาร
 เกษตร 6, 2 : 110-120.
- สถิตย์ มั่งมีชัย, อินศวร แสนวิชัย, อภิชาติ รัตนนิช และนาตยา
 สินธุรัตน์. 2530. ผลผลิตหญ้าอาหารสัตว์พันธุ์ต่าง ๆ
 ในสภาพพื้นที่ป่าโปร่ง, น. 38. ใน เรื่องย่อการประชุม
 ทางวิชาการด้านการปศุสัตว์ ครั้งที่ 9, กรมปศุสัตว์,
 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- อนันต์ ภูสิทธิกุล, ชาญชัย มณีดุลย์, ทศนีย์ ติฐกุล, โภคพล
 เดชพรหม และจีระวัชร เข้มสวัสดิ์. 2527. การคัดเลือก
 พันธุ์หญ้าที่เหมาะสมกับสภาพดินพรุ, น. 203-205. ใน
 รายงานประจำปี 2529. กองอาหารสัตว์, กระทรวง
 เกษตรและสหกรณ์.
- Belyuchenko, I.S. 1977. Features of growth of paniculated and eragros-
 toid perennial crops. Proceedings of the 13th International
 Grassland Congress, 1, 43. Berlin. Akademie-Verlag.
- Coward-Lord, J., J.A. Arroyo-Aguilu and O. Garcia-Molinari. 1974.
 Proximate nutrient composition of 10 tropical forage grasses.
 J.Agr.Univ. Puerto Rico. 58 (3) : 305-311.
- Sotomayor-Rios, A, F.J. Julia and J.A. Arroyo-Aguilu. 1974. Effect
 of harvest intervals on the yield and composition of 10 forage
 grasses. J.Agr. Univ. Puerto Rico. 58 (4) : 448-455.