

## ปริมาณกรดไฮโดรไซยานิกของหญ้า ชอกัมแดงที่ระดับปุ๋ยไนโตรเจนและระยะ การเจริญเติบโตต่างๆในระบบชลประทาน\*

จวีรัตน์ สัจจิพานนท์<sup>1/</sup> ทิพา บุญะวิโรจ<sup>2/</sup> ภิญญา ศรีสรรพกิจ<sup>3/</sup>

### บทคัดย่อ

การศึกษาปริมาณกรดไฮโดรไซยานิกในหญ้าชอกัมแดงโดยวางแผนการทดลองแบบ Factorial จัดในรูป Randomized Complete Block มี 2 ปัจจัย คือปัจจัยที่ 1 ประกอบด้วยปุ๋ยไนโตรเจน 3 อัตรา 0, 32 และ 64 กิโลกรัมต่อไร่ ปัจจัยที่ 2 ประกอบด้วยตัดในระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ กันคือ ตัดทุก ๆ 40 วัน ซึ่งตัดได้ 4 ครั้ง ระยะเริ่มมีช่อดอก (90 วัน หลังจากปลูก) ระยะออกดอก (110 วันหลังจากปลูก) ระยะเก็บเมล็ด (130 วันหลังจากปลูก) บนดินชุดราชบุรี โดยมีการชลประทานตลอดการทดลองที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ชัยนาท จังหวัดชัยนาท

ผลการทดลองปรากฏว่า ปริมาณกรดไฮโดรไซยานิกในหญ้าเพิ่มขึ้นเมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้น และสูงสุดที่อัตราปุ๋ย 64 กก./ไร่ เท่ากับ 8.27, 3.17 และ 11.92 ม.ก./100 ก. ในหญ้าแห้งที่ตัดทุก ๆ 40 วันในหญ้าสดและหญ้าแห้งที่ตัดระยะเริ่มมีช่อดอก ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบปริมาณกรดในหญ้าที่ตัดระยะต่างๆ กันนั้น หญ้าสดที่ตัดครั้งแรกของการตัดทุก ๆ 40 วัน จะมีค่าสูงสุด (8.97 ม.ก./100 ก.) และปริมาณจะลดลงในการตัดที่ระยะเริ่มมีช่อดอก มีดอกและระยะเก็บเมล็ด มีค่า 2.48, 2.46 และ 1.53 ม.ก./100 ก. ตามลำดับ ส่วนหญ้าแห้งจะมีการกรดสูงสุดเมื่อตัดครั้งแรกของการตัดทุก ๆ 40 วัน มีค่า 13.78 ม.ก./100 ก. และจะลดลงในการตัดที่เริ่มมีช่อดอก (9.39 ม.ก./100 ก.) ระยะการตัดหลังจากนี้ไม่มีกรดไฮโดรไซยานิก

ผลผลิตของหญ้าชอกัมแดง มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้นและสูงสุดเท่ากับ 1,871 กิโลกรัม/ไร่ ที่อัตราปุ๋ย 64 กิโลกรัม/ไร่ และการตัดหญ้าในระยะที่หญ้ามียอดดอกจะได้ผลผลิตสูงสุด (2,136 กิโลกรัม/ไร่) การตัดหญ้าทุก ๆ 40 วันจะมีปริมาณโปรตีนสูงกว่าการตัดในระยะอื่น ๆ และมี ADF ต่ำกว่า

---

\* โครงการวิจัยลำดับที่ 29 - 1302 - 02

1/ กลุ่มงานวิจัยพืชอาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์

2/ ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ จังหวัดชัยนาท

3/ กลุ่มงานวิเคราะห์อาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์

## **Hydrocyanic Acid Content of Sugar Drips (Sorghum bicolor) as Affected by Nitrogen Rates and Growth Stages.\***

Chureerat Satjipanon<sup>1/</sup> Thipa Bunyaviroj<sup>2/</sup>  
Kritsana Srisapakit<sup>3/</sup>

### **Abstracts**

An experiment to determine the effect of nitrogen rates (0, 200, 400 kg/ha.) and cutting at 40 days interval, (four times a year), initial flowering (90 days after sowing), flowering (110 days after sowing) and seed harvesting stage (130 days after sowing) on hydrocyanic acid (Prussic acid), dry matter yield and chemical composition of sugar drips were studied in a factorial randomized complete block design. The grass was irrigated during dry period. The experiment was conducted at Chainat Animal Nutrition Research Center, Chainat Province on Rachaburi soil.

The results showed that the hydrocyanic acid was increased, with increasing level of nitrogen fertilizer applied. The maximum was 8.27, 3.17 and 11.92 mg/100g at

---

\* Research Project No. 29 - 1302 - 02

1/ Forage Crop Research Group, Division of Animal Nutrition, Department of Livestock Development

2/ Chainat Animal Nutrition Research Center, Chaimal Province.

3/ Animal Nutrition Laboratory, Division of Animal Nutrition, Department of Livestock Development, Phya-Thai Road, Bangkok, 10400.

applying 400 kgN/ha. on dry basis at cutting interval 40 days, fresh and dry basis at initial flowering stage respectively. The first cut at 40 days cutting interval contained maximum hydrocyanic acid (8.97 and 13.78 mg/100 g. on fresh and dry basis respectively). Sugar drips declined in hydrocyanic acid with maturity.

Dry matter yield was tended to increase with increasing nitrogen fertilizer (maximum 11,693 kg/ha at 400 kg N/ha). Effect of cutting on growth stages was showed that the maximum dry matter yield cut at flowering stage (13,356 kg/ha). Cut at 40 days interval contained high protein (average 8.5%) and low acid detergent fiber (average 32%).

## ค่าน้ำ

ชอกัมแดงหรือ Sugar Drips (Sorghum bicolor) เป็นพืชอาหารสัตว์ชนิดหนึ่งที่มีการเจริญเติบโตเร็วให้ผลผลิตสูงและยังเหมาะสมที่จะทำเป็นหญ้าหมักด้วย ลักษณะของหญ้าชอกัมแดงมีลำต้นและใบที่อ่อนนุ่มมีรสชาดหวานสัตว์ชอบกิน เกษตรกรนิยมปลูกเพื่อเลี้ยงวัวนม นอกจากนี้ยังสามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินหลายชนิดมีการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูง จูริรัตน์ และคณะ (2524) ได้รายงานว่าเมื่อไม่มีการใส่ปุ๋ยจะได้ผลผลิต 1,215 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 32 กิโลกรัมต่อไร่ ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 3,177 กก./ไร่ จึงให้ผลผลิตสูงกว่าหญ้าอาหารสัตว์ชนิดอื่น ๆ อีกหลายชนิด การติดเมล็ดดี เมล็ดไม่ร่วง ซึ่งสะดวกต่อการนำไปให้เกษตรกรปลูกเลี้ยงสัตว์ แต่หญ้าตระกูลชอกัมมีข้อเสียคือมีสารพิษกรดไฮโดรไซยานิกที่เป็นอันตรายต่อสัตว์เคี้ยวเอื้อง โดยหญ้าชอกัมมีสารไซยาโนเจนิกกลัยโคไซด์ หรือไซยาโนเจนิกกลัยโคไซด์ (Cyanogenic or Cyanogenetic glycoside) ซึ่งจะเปลี่ยนไปเป็นกรดไฮโดรไซยานิก (Hydrocyanic acid) เมื่อเกิดการไฮโดรไลส์ด้วยเอนไซม์เบต้ากลูโคซิเดส (beta-glucosidase) ที่มีอยู่ในพืช ซึ่งจะถูกกระตุ้นเมื่อถูกทำลายโดยทางใดทางหนึ่ง เช่น การตัดหญ้า สัตว์แทะเล็ม (Jones et al., 1977) ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณกรดไฮโดรไซยานิกในพืชคือ อายุพืช พันธุกรรม และอุณหภูมิ (Wheeler et al., 1984) พืชมีปริมาณธาตุไนโตรเจนสูงและขาดธาตุฟอสฟอรัส (Wheeler et al., 1980) การเหี่ยวแห้ง (Nelson, 1953) ความเข้มของแสง (Harms and Tucker 1973; Newton et al., 1980) ถ้าพืชตระกูลชอกัมได้รับธาตุไนโตรเจนในปริมาณสูงขาดธาตุฟอสฟอรัสและอยู่ในสภาวะขาดน้ำจนพืชเหี่ยวแห้งนั้น พืชจะมีกรดไฮโดรไซยานิกในปริมาณที่สูงกว่าปกติ 20-40 % ถ้าสัตว์เคี้ยวเอื้องได้รับกรดไฮโดรไซยานิกในปริมาณที่สูงกว่า 2 มก. ต่อน้ำหนักตัวสัตว์ 1 กก. สัตว์นั้นจะตายภายใน 15 นาที และมีส่วนน้อยที่จะมีชีวิตอยู่ต่อได้นานกว่า 1 ถึง 2 ชั่วโมง (Blood et al., 1983) โดยฮีโมโกลบิน (Haemoglobin) ในเลือดถูกเปลี่ยนเป็นเมทฮีโมโกลบิน (Methaemoglobin) ซึ่งไม่สามารถรับออกซิเจนได้ ทำให้ระบบหายใจของสัตว์ล้มเหลว เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่าปริมาณกรดไฮโดรไซยานิกในพืชจะลดลงเมื่อพืชมีอายุมากขึ้น เกษตรกรจะนำไปให้สัตว์กินในระยะที่ปลอดภัย แต่ในทางตรงกันข้ามประสิทธิภาพการย่อยได้จะลดลงอย่างรวดเร็ว (Blood et al., 1983) จากผลการทดลองนำหญ้าชอกัมแห้งที่ตัดช่วงอายุ 49 ถึง 86 วัน หลังจากการปลูกไปเลี้ยงแกะ ทำให้น้ำหนักของแกะลดลงเป็นเวลานานกว่า 63 วัน (Hedges et al., 1989)

ดังนั้นจึงได้ทำการทดลองเพื่อที่จะทราบอัตราปุ๋ยไนโตรเจนและควรจะต้องหว่านชอล์กในระยะเวลาการเจริญเติบโตระยะใด จึงจะมีปริมาณกรดไฮโดรไซยานิกไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์ มีผลผลิตและคุณภาพสูง ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของสัตว์โดยตรง

## อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ชัยนาท จังหวัดชัยนาท โดยวางแผนการทดลองแบบ Factorial ที่จัดในรูป Randomized Compleet Block มี 2 ปัจจัยคือ ปัจจัยที่ 1 ปุ๋ยไนโตรเจน 3 อัตรา ได้แก่ 0, 32 และ 64 กก./ไร่ ปัจจัยที่ 2 การตัดหญ้า 4 ระยะ ได้แก่ ตัดทุก ๆ 40 วัน ระยะเริ่มมีช่อดอก ระยะที่มีดอก และระยะที่เก็บเกี่ยวเมล็ด ปุ๋ยหว่านชอล์กด้วยเมล็ดบนดินเหนียวชุดราชบุรี ซึ่งมีอินทรีย์วัตถุ 2.32 % ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 95.70 ppm. และ pH 6 มีระยะปลูก 20 x 50 เซนติเมตร ปลูกในช่วงฤดูฝน หลังจากหยอดเมล็ดได้ 3 สัปดาห์ ถอนให้เหลือหลุมละ 2 ต้น แล้วใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่าง ๆ กัน และตัดหญ้าในระยะเวลาต่าง ๆ กันตามแผนการทดลอง โดยตัดทุก ๆ 40 วัน ซึ่งตัดครั้งแรก 60 วันหลังจากปลูกเมื่อให้หญ้าตั้งตัวได้ ตัดหญ้าเมื่อเริ่มมีช่อดอกซึ่งจะมีอายุ 90 วันหญ้ามีดอกเมื่ออายุ 110 วันทำการ วัดความสูง เฉลี่ย 3.4 เมตร และตัดหญ้าเมื่อเก็บเกี่ยวเมล็ดแล้วซึ่งมีอายุ 130 วัน มีการให้น้ำแบบปล่อยตามร่องเมื่อดินแห้งตลอดช่วงการทดลอง นำหญ้าที่ตัดแล้วไปชั่งน้ำหนัก และอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสเป็นเวลานาน 48 ชั่วโมง แล้วนำไปบดเพื่อวิเคราะห์หาส่วนประกอบทางเคมีต่อไป

## ผลการทดลองและวิจารณ์

### ปริมาณกรดไฮโดรไซยานิกในหญ้าชอล์กที่ตัดในระยะเวลาการเจริญเติบโตต่าง ๆ กัน

จากผลการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่าง ๆ กันแก่หญ้าชอล์กที่ตัดทุก ๆ 40 วัน จะมีปริมาณกรดไฮโดรไซยานิกในหญ้าที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทั้งในสภาพที่เป็นหญ้าสดหรือเป็นหญ้าแห้ง (ตารางที่ 1 และตารางที่ 2) แต่จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระยะเวลาตัดที่ต่างกันโดย

จะมีกรดไฮโดรไซยานิกสูงสุด เมื่อตัดหญ้าครั้งแรกหลังจากที่หญ้าออกแล้ว 60 วัน ซึ่งมีปริมาณ 8.97 ม.ก./100 ก. ในหญ้าสดและ 13.78 ม.ก./100 ก. ที่เป็นหญ้าแห้ง ปริมาณกรดไฮโดรไซยานิกจะลดลงในการตัดครั้งต่อไป

**ตารางที่ 1** อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่มีผลต่อปริมาณกรดไฮโดรไซยานิกของหญ้าชอกัมแดง (*Sorghum bicolor*) เมื่อตัดทุกๆ 40 วัน (มก./100 ก. โดยน้ำหนักสด)

| ระยะตัด       | อัตราปุ๋ยไนโตรเจน (กก./ไร่) |      |      | เฉลี่ย             |
|---------------|-----------------------------|------|------|--------------------|
|               | 0                           | 32   | 64   |                    |
| ตัดครั้งที่ 1 | 13.50                       | 6.64 | 6.77 | 8.97 <sup>a</sup>  |
| ตัดครั้งที่ 2 | 1.39                        | 2.47 | 2.41 | 2.08 <sup>a</sup>  |
| ตัดครั้งที่ 3 | 0.48                        | 0.31 | 0.15 | 0.31 <sup>a</sup>  |
| ตัดครั้งที่ 4 | 3.51                        | 4.54 | 4.08 | 4.04 <sup>ab</sup> |
| เฉลี่ย        | 4.72                        | 3.49 | 3.35 | 3.85               |

ตัวอักษรต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 5%

**ตารางที่ 2** อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่มีผลต่อปริมาณกรดไฮโดรไซยานิกของหญ้าชอกัมแดง (*Sorghum bicolor*) เมื่อตัดทุก ๆ 40 วัน (มก./100 ก. โดยน้ำหนักแห้ง)

| ระยะตัด       | อัตราปุ๋ยไนโตรเจน (กก./ไร่) |       |       | เฉลี่ย             |
|---------------|-----------------------------|-------|-------|--------------------|
|               | 0                           | 32    | 64    |                    |
| ตัดครั้งที่ 1 | 15.65                       | 10.91 | 14.80 | 13.78 <sup>a</sup> |
| ตัดครั้งที่ 2 | 1.63                        | 3.18  | 0.91  | 1.90 <sup>a</sup>  |
| ตัดครั้งที่ 3 | 3.06                        | 1.75  | 6.23  | 3.68 <sup>a</sup>  |
| ตัดครั้งที่ 4 | 7.39                        | 10.41 | 11.14 | 9.64 <sup>ab</sup> |
| เฉลี่ย        | 6.93                        | 6.56  | 8.27  | 7.25               |

ตัวอักษรต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 5%

ตารางที่ 3 และตารางที่ 4 แสดงปริมาณกรดไฮโดรไซยานิกของหญ้าชอกัมแดงที่ตัดในระยะการเจริญเติบโตต่างๆ กัน ปริมาณกรดไฮโดรไซยานิกในหญ้าชอกัมแดงในสภาพหญ้าสดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน และมีค่าสูงสุด 3.17 มก./100 ก. เมื่อได้รับปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 64 กก./ไร่ ถ้าตัดในระยะการเจริญเติบโตต่างกันนั้น จะไม่มีความแตกต่างทางสถิติแต่มีแนวโน้มว่าเมื่อตัดระยะที่เก็บเมล็ดจะมีกรดไฮโดรไซยานิกต่ำสุดเพียง 1.53 มก./100 ก. หญ้าชอกัมแดงในหญ้าแห้ง จะมีปริมาณกรดไฮโดรไซยานิกในระยะที่เริ่มมีช่อดอกมีค่าเท่ากับ 9.39 มก./100 ก. และปริมาณกรดไฮโดรไซยานิกเพิ่มขึ้นตามอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่มีปริมาณกรดไฮโดรไซยานิกในระยะที่มีดอกหรือระยะเก็บเมล็ด

**ตารางที่ 3** อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อปริมาณกรดไฮโดรไซยานิกของหญ้าชอกัมแดง (*Sorghum bicolor*) ที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ (มก./100ก. โดยน้ำหนักสด)

| ระยะตัด         | อัตราปุ๋ยไนโตรเจน (กก./ไร่) |      |      | เฉลี่ย |
|-----------------|-----------------------------|------|------|--------|
|                 | 0                           | 32   | 64   |        |
| เริ่มมีช่อดอก   | 1.57                        | 1.90 | 3.96 | 2.48   |
| กำลังมีดอก      | 1.43                        | 2.65 | 3.26 | 2.45   |
| เก็บเกี่ยวเมล็ด | 1.09                        | 1.38 | 2.12 | 1.53   |
| เฉลี่ย          | 1.36                        | 2.35 | 3.17 | 2.15   |

|                          | L.S.D. (5%) | L.S.D. (1%) |
|--------------------------|-------------|-------------|
| ระยะตัด (A)              | N.S         | N.S         |
| อัตราปุ๋ยไนโตรเจน (B)    | 1.02        | 1.41        |
| ปฏิกริยาสัมพันธ์ (A x B) | N.S         | N.S         |

**ตารางที่ 4** อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่มีผลต่อปริมาณกรดไฮโดรไซยานิกของชอกกัมแดง (*Sorghum bicolor*) ที่ระยะเริ่มมีช่อดอก (มก./100ก. โดยน้ำหนักแห้ง)

| อัตราปุ๋ยไนโตรเจน<br>(กก./ไร่) | กรดไฮโดรไซยานิก |
|--------------------------------|-----------------|
| 0                              | 6.46            |
| 32                             | 9.79            |
| 64                             | 11.92           |
| <b>เฉลี่ย</b>                  | <b>9.39</b>     |

|                          | L.S.D. (5%) | L.S.D. (1%) |
|--------------------------|-------------|-------------|
| ระยะตัด (A)              | NS          | NS          |
| อัตราปุ๋ยไนโตรเจน (B)    | 2.25        | 3.73        |
| ปฏิกริยาสัมพันธ์ (A x B) | NS          | NS          |

จะเห็นว่าในสภาพที่เป็นหญ้าสดนั้น จะมีปริมาณกรดไฮโดรไซยานิกต่ำกว่าสภาพที่เป็นหญ้าแห้งและหญ้าที่อยู่ในระยะกำลังเจริญเติบโต จะมีกรดไฮโดรไซยานิกสูงกว่าเมื่อหญ้าแก่แล้ว ซึ่งได้ผลเช่นเดียวกันกับงานทดลองของ ลักขณา และคณะ (2529) ในข้าวฟ่างและชอกกัมดำที่ตัดเมื่ออายุ 30 วัน จะมีปริมาณกรดไฮโดรไซยานิกสูงกว่าเมื่อตัดที่อายุ 45 วันและ 60 วัน Wheeler and Mulcahy (1989) ได้รายงานว่ หญ้าชอกกัมในระยะที่ออกดอกจะมีปริมาณกรดไฮโดรไซยานิกเพียง 10 % ของระยะที่หญ่ายังเป็นต้นอ่อน อย่างไรก็ตาม ปริมาณกรดไฮโดรไซยานิกในหญ้าชอกกัมแดงสดหรือแห้งในระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ กันนั้น จะไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์ ผลการทดลองครั้งนั้นพบว่า ปริมาณกรดไฮโดรไซยานิกสูงสุดเพียง 13.78 มก./100ก. ในระยะที่ตัดครั้งแรกในสภาพหญ้าแห้ง ซึ่งมีปริมาณที่ต่ำกว่า 20 มก./100 ก. เป็นปริมาณที่อาจทำให้สัตว์เกิดเจ็บป่วยได้ (มาลินี, 2527) นอกจากนี้แล้ว เชาวลิต และคณะ, (2529) ได้รายงานว่าการเลี้ยงแกะที่มีน้ำหนักประมาณ 25 กก. ด้วยหญ้าชอกกัมแดงสดที่มีปริมาณกรดไฮโดรไซยานิก 20 มก./100ก. (โดยน้ำหนักแห้ง) จำนวน 134 มก./ตัว/วัน (โดยน้ำหนักแห้ง) หรือเป็นหญ้าชอกกัมแดงแห้ง ที่มีกรดไฮโดรไซยานิก 27.4 มก./ตัว/วัน เป็นปริมาณที่ไม่เป็นอันตรายต่อแกะและแกะสามารถเจริญเติบโตได้อย่างปกติ

ดังนั้น หญ้าชอกกัมแดงที่เจริญเติบโตในช่วงฤดูฝนและมีการให้น้ำเมื่อดินแห้ง ไม่ว่าจะตัดหญ้าให้สัตว์กินระยะใดก็ไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์

**ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าชอกกัมแดงที่ตัดในระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ กัน**

ผลผลิตของหญ้าชอกกัมแดงที่ตัดทุก ๆ 40 วัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราต่าง ๆ กัน แต่จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อตัดในระยะเวลาต่างกัน ผลผลิตสูงสุดในการตัดครั้งที่สอง (878 กก./ไร่) หลังจากนั้นผลผลิตจะลดลงซึ่งตัดได้ทั้งหมด 4 ครั้ง

**ตารางที่ 5** อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่มีผลต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าชอกกัมแดง (*Sorghum bicolor*) ที่ตัดทุก ๆ 40 วัน (กก./ไร่)

| ระยะตัด       | อัตราปุ๋ยไนโตรเจน (กก./ไร่) |       |       | เฉลี่ย             |
|---------------|-----------------------------|-------|-------|--------------------|
|               | 0                           | 32    | 64    |                    |
| ตัดครั้งที่ 1 | 246.5                       | 155.9 | 247.7 | 216.7 <sup>ข</sup> |
| ตัดครั้งที่ 2 | 793.3                       | 933.6 | 907.1 | 878.0 <sup>ข</sup> |
| ตัดครั้งที่ 3 | 188.4                       | 134.0 | 150.7 | 157.7 <sup>ข</sup> |
| ตัดครั้งที่ 4 | 66.8                        | 72.9  | 30.6  | 56.8 <sup>ค</sup>  |
| เฉลี่ย        | 323.7                       | 324.1 | 334.1 | 327.3              |

ตัวอักษร ต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 5%

เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าชอกกัมแดงที่ตัดในระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ กันนั้น ปรากฏว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราต่าง ๆ กันไม่ได้ทำให้ผลผลิตของหญ้ามีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นตามอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 6) ซึ่งได้ผลเช่นเดียวกับงานทดลองของ จูร์ริตัน และคณะ (2528) ในหญ้ารูบี้ปลูกบนดินชุดโคราช เมื่อมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนจำนวน 64 กก./ไร่ จะได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากที่ไม่มีการใส่ปุ๋ย 36% แต่จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อตัดในระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ กัน โดยที่ผลผลิตสูงสุดเมื่อตัดในระยะที่หญ้ามียอด ซึ่ง เป็นระยะที่หญ้ามียอดเจริญเติบโตในส่วนต้นใบ และดอกเต็มทีหลังจากนั้นธาตุอาหารต่าง ๆ จะถูกนำไปใช้ในการสร้างเมล็ด การเจริญเติบโตส่วนอื่น ๆ ลดลงและหญ้าเริ่มแก่น้ำหนักจึงลดลงในช่วง

หลัง ส่วนผลผลิตของหญ้าชอกกัมแดงที่ตัดทุก ๆ 40 วันนั้น ตัดได้ทั้งหมด 4 ครั้งจะมีผลผลิตต่ำสุดเพียง 1,309 กก./ไร่ ทั้งนี้เนื่องจากว่าเป็นระยะที่หญ้ากำลังเจริญเติบโตผลผลิตส่วนใหญ่เป็นใบ ลำต้นอ่อน ดังนั้นจึงมีน้ำหนักต่ำกว่าระยะการตัดอื่น ๆ

**ตารางที่ 6** อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าชอกกัมแดง (*Sorghum bicolor*) ที่ระยะการเจริญเติบโตต่างๆ (กิโลกรัม/ไร่)

| ระยะตัด         | อัตราปุ๋ยไนโตรเจน (กก./ไร่) |       |       | เฉลี่ย |
|-----------------|-----------------------------|-------|-------|--------|
|                 | 0                           | 32    | 64    |        |
| ตัดทุก ๆ 40 วัน | 1,295                       | 1,296 | 1,336 | 1,309  |
| เริ่มช่อดอก     | 1,630                       | 1,702 | 1,782 | 1,705  |
| กำลังมีดอก      | 1,734                       | 2,165 | 2,509 | 2,136  |
| เก็บเกี่ยวเมล็ด | 1,658                       | 1,790 | 1,856 | 1,768  |
| เฉลี่ย          | 1,580                       | 1,738 | 1,871 | 1,729  |

|                          | L.S.D. (5%) | L.S.D. (1%) |
|--------------------------|-------------|-------------|
| ระยะตัด (A)              | 268         | 365         |
| อัตราปุ๋ยไนโตรเจน (B)    | NS          | NS          |
| ปฏิกริยาสัมพันธ์ (A x B) | NS          | NS          |

### ส่วนประกอบทางเคมี

ปริมาณโปรตีนของหญ้าชอกกัมแดงเพิ่มขึ้นตามอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 7) ซึ่งได้ผลเช่นเดียวกันกับงานทดลองของ จูร์ริตัน และคณะ (2528) การตัดหญ้าทุก ๆ 40 วัน จะมีปริมาณโปรตีนมากกว่าการตัดที่ระยะอื่น ๆ เนื่องจากว่าหญ้ามียาใบมาก ลำต้นอ่อนจึงมีโปรตีนสูง และจะมีปริมาณโปรตีนต่ำระยะที่เก็บเกี่ยวเมล็ด ซึ่งระยะนี้ต้นแก่มีการสะสมกากมากขึ้น จึงมีธาตุอาหารต่ำ หญ้าที่ตัดระยะเก็บเกี่ยวเมล็ดก็จะมีปริมาณโปรตีนต่ำเช่นเดียวกัน (จูร์ริตันและคณะ, 2532) จะเห็นว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 64 กก./ไร่ แก่หญ้าชอกกัมแดงจะมีปริมาณโปรตีนสูงกว่า 7 % เมื่อตัดทุก ๆ 40 วัน หรือตัดเมื่อเริ่มมีช่อดอกหรือระยะที่มีดอก ซึ่งเป็นปริมาณโปรตีนที่เพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตของสัตว์ แต่การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่าง ๆ กันแก่หญ้า ไม่ได้มีผลต่อปริมาณฟอสฟอรัส แคลเซียม และ Acid detergent fiber แต่การตัดหญ้าในระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ กันนั้นหญ้าจะมีคุณภาพต่างกันโดยหญ้าที่ตัดทุก ๆ 40 วัน จะมีคุณภาพดีกว่าการตัดในระยะ

อื่นๆ ซึ่งมีปริมาณฟอสฟอรัส 0.32-0.39 % แคลเซียม 0.38-0.45 % เป็นปริมาณที่เพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตของสัตว์ McDowell et al. (1983) ได้รายงานว่าสัตว์ต้องการฟอสฟอรัส 0.31 - 0.40 % แคลเซียม 0.43 - 0.60 % นอกจากนี้แล้ว หญ้ายังมีปริมาณ ADF ต่ำเพียง 30 - 33 %

**ตารางที่ 7** อัตราป้อนไนโตรเจนที่มีผลต่อส่วนประกอบทางเคมี ของหญ้าช่อกัมแดง (*Sorghum bicolor*) ที่ระยะการเจริญเติบโตต่างๆ (% โดย นน.แห้ง)

| ระยะตัด         | อัตราป้อนไนโตรเจน (กก./ไร่) |       |       |
|-----------------|-----------------------------|-------|-------|
|                 | 0                           | 32    | 64    |
| <b>โปรตีน</b>   |                             |       |       |
| ตัดทุก ๆ 40 วัน | 9.1                         | 6.9   | 9.5   |
| เริ่มมีช่อดอก   | 6.5                         | 6.9   | 7.8   |
| กำลังมีดอก      | 4.5                         | 5.6   | 7.9   |
| เก็บเกี่ยวเมล็ด | 1.1                         | 1.7   | 3.1   |
| <b>ฟอสฟอรัส</b> |                             |       |       |
| ตัดทุก ๆ 40 วัน | 0.33                        | 0.39  | 0.31  |
| เริ่มมีช่อดอก   | 0.18                        | 0.24  | 0.22  |
| กำลังมีดอก      | 0.21                        | 0.22  | 0.24  |
| เก็บเกี่ยวเมล็ด | 0.50                        | 0.42  | 0.34  |
| <b>แคลเซียม</b> |                             |       |       |
| ตัดทุก ๆ 40 วัน | 0.40                        | 0.38  | 0.45  |
| เริ่มมีช่อดอก   | 0.34                        | 0.35  | 0.32  |
| กำลังมีดอก      | 0.25                        | 0.30  | 0.30  |
| เก็บเกี่ยวเมล็ด | 0.42                        | 0.32  | 0.37  |
| <b>ADF</b>      |                             |       |       |
| ตัดทุก ๆ 40 วัน | 33.23                       | 32.39 | 30.70 |
| เริ่มมีช่อดอก   | 35.86                       | 35.98 | 37.39 |
| กำลังมีดอก      | 40.82                       | 38.07 | 38.01 |

## สรุป

จากผลการทดลองพบว่า จะตัดหญ้าในช่วงการตัดทุก ๆ 40 วัน ระยะเริ่มมีดอกระยะออกดอกหรือระยะเก็บเมล็ดก็ตาม ซึ่งมีปริมาณกรดไฮโดรไซยานิกในหญ้าต่ำกว่าระดับที่เป็นพิษต่อสัตว์ ดังนั้น จะตัดหญ้าให้สัตว์กินระยะใดก็ได้เมื่อปลูกโดยมีการชลประทาน แต่ถ้าจะให้ได้หญ้าที่มีคุณภาพดีควรจะตัดหญ้าทุก ๆ 40 วัน

เนื่องจากว่าหญ้าชอกัมแดงจะเจริญเติบโตในระยะแรกและหลังจากนั้นผลผลิตจะลดลงและต้องปลูกใหม่ทุกๆ ปี อีกทั้งต้องระมัดระวังในการตัดให้สัตว์กินจะต้องไม่อ่อนเกินไป หรือหญ้าไม่ได้อยู่ในภาวะกระแทกแล้ง ดังนั้นจึงควรปลูกหญ้าชอกัมเป็นหญ้าเสริมสำหรับการเลี้ยงสัตว์จะดีกว่าที่จะปลูกเป็นหญ้าหลัก

## คำขอขอบคุณ

ข้าพเจ้าขอขอบคุณ คุณสุชาวดี นาคะทัต กองแผนงานและวิชาการ กรมวิชาการเกษตร ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการวิเคราะห์ผลทางสถิติ และผู้ที่มีส่วนช่วยทำงาน จนกระทั่งงานทดลองนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

## เอกสารอ้างอิง

จूरรัตน์ สัจจิพานนท์ สิทธิ โนพันธ์ และอินศวร แสนวิชัย. 2524. การศึกษาอัตราปุ๋ย  
ไนโตรเจนที่เหมาะสมกับหญ้า 4 ชนิด. รายงานผลงานวิจัยสาขาผลิตปศุสัตว์  
กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

จूरรัตน์ สัจจิพานนท์ สิงห์ ไชยวงศ์ ศุภสิน สุริยา และชาญชัย มณีดุลย์. 2528.  
อัตราปุ๋ยและวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิตและองค์ประกอบทางเคมีของ  
หญ้ารูซี่. ประมวลเรื่องการประชุมวิชาการปศุสัตว์ ครั้งที่ 4 กรมปศุสัตว์  
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

จूरรัตน์ สัจจิพานนท์ กานดา นาคมณี พูนศรี ศุกระรุจิ และมงคล หาญกล้า. 2532.  
ผลของปุ๋ยผสม N-P-K สูตรต่าง ๆ ที่มีต่อผลผลิตเมล็ดหญ้ารูซี่. วารสารแก่น-  
เกษตร 5 : 316 - 325.

เขาวลิต พานิชัตตรา อุเทน รุ่งเรือง อินศวร แสนวิชัย กฤษณา ศรีสรรพกิจ  
ศุภสิน สุริยา และชาญชัย มณีดุลย์. 2529. การศึกษาเปรียบเทียบการใช้หญ้า  
ชอกัมแดงสด แห้งและหมักในการขุนแกะ. รายงานการประชุมทางวิชาการ  
สาขาสัตว์ ครั้งที่ 24. 27-29 มกราคม 2529. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

มาลินี ลัมโกดา. 2527. พืชวิทยาและปัญหาที่พบในสัตว์. โรงพิมพ์จรัสสินทวงศ์  
กรุงเทพฯ. 364 หน้า.

ลักขณา วุฒิปราษฎ์อำไพ วิเชียร ชำนวลทอง ชาญชัย มณีดุลย์ และแสงอรุณ  
สมุทรักษ์. 2527. การศึกษาความเข้มข้นของกรดไฮโดรไคยานิกในหญ้าชอกัม  
และข้าวฟ่างโดยการตัดที่อายุต่างๆกัน. เอกสารโรเนียว กองอาหารสัตว์  
กรมปศุสัตว์. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ 5 หน้า.

Blood, D.G., O.M. Radostis and J.A. Henderson. 1983. Veterin-  
ary Medicine. 6 th ed. Bailliere Tindal, London. 1500 p.

- Harms, C.L. and B.B. Tucker. 1973. Influence of nitrogen fertilizer and other factors on yield, prussic acid, nitrate and total nitrogen concentrations of sudangrass cultivars, *Agronomy Journal*, 65 : 21 - 26.
- Hedges, D.A., J.L., Wheeler and D.K Muldoon. 1989. Effect of age of millet and sorghum hays on their composition, digestibility and intake by sheep. *Tropical Grasslands*. 23 : 203-210.
- Jones, M.L., N.H. Booth and L.E. McDonald. 1977. *Veterinary Phamacology and Therapeutics*. 4<sup>th</sup> ed. Iowa State University Press, Ames, Iowa. 1380 P.
- McDowell, L.R., J.H. Conrad, G.L. Elles and J.K. Loosli. 1983. *Minerals for Grazing Ruminants in Tropical Regions*. University of Florida. Bull. Gainesville, Florida, USA. 86p.
- Nelson, C.E. 1953. Hydrocyanic acid content of certain sorghum under irrigation as affected by nitrogen fertilizer and soil moisture stress. *Agronomy Journal*. 45:615-617.
- Newton, R.J., D.A. Baltuskonis, J.D. Goeschl, D.H. Meckenstock and F.R. Miller. 1980. Distribution and transformation of soluble carbohydrates during germination growth of sorghum. *Crop Science*. 20 : 265 - 268.
- Wheeler, J.L., D.A. Hedges, K.A. Archer and B.A. Hamilton. 1980. Effect of nitrogen, sulphur and phosphorus fertilizer on the production, mineral and cyanide potential of forage sorghum. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry*. 20 : 330 - 338 .

Wheeler, J.L., B.A. Hamilton and D.A. Hedges. 1984. Effect of sodium fertilizer, cultivar, temperature and growth stage on the mineral content and nutritive value of sorghum forage. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry. 24 : 565 - 570.

Wheeler, J.L. and C. Mulcahy. 1989. Consequences for animal production of cyanogenesis in sorghum forage and hay. Tropical Grasslands. 23 : 193 - 202.