

อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อผลผลิตและองค์ประกอบทางเคมีของมิลเลทและข้าว ฟางอาหารสัตว์*

เกียรติศักดิ์ กล้าเอม¹ สุมน โพธิ์จันทร์² ปัญญา ธรรมศาล²

บทคัดย่อ

การทดลองนี้เป็นการศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจน(0, 10, 20 และ 30 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่) ต่อผลผลิตและองค์ประกอบทางเคมีของมิลเลทและข้าวฟางอาหารสัตว์ 4 ชนิด คือ หญ้าเนียวตริฟีด ข้าวฟางสุพรรณบุรี1 หญ้าจัมโบ้ และหญ้าชูเปอร์ดาน โดยทดลองที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์สระแก้ว ดินชุดตาคลี pH 7.5 อินทรีย์วัตถุ 3.1 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 15.8 พีพีเอ็ม และโพแทสเซียม 312 พีพีเอ็ม ผลการทดลอง 6 เดือน พบว่า ในสภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงนี้ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตน้ำหนักแห้ง ซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งระหว่าง 3,000 ถึง 3,223 กิโลกรัมต่อไร่ อย่างไรก็ตามหญ้าจัมโบ้ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมสูงสุดเท่ากับ 3,579 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่หญ้าชูเปอร์ดาน เนียวตริฟีด และข้าวฟางสุพรรณบุรี1 มีค่าเท่ากับ 3,042 3,037 และ 2,800 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

สำหรับด้านองค์ประกอบทางเคมี พบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมีผลกระทบต่อระดับโปรตีน และฟอสฟอรัสในพืช แต่ไม่มีผลกระทบต่อระดับ ADF NDF Cellulose lignin โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ซึ่งพบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 20 และ 30 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ให้เปอร์เซ็นต์โปรตีนในพืชเท่ากับ 10.3 และ 10.7 ตามลำดับ สูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย ซึ่งมีค่าเท่ากับ 9.6 ตรงกันข้ามกับระดับฟอสฟอรัส พบว่า การใส่ปุ๋ย 20 และ 30 กิโลกรัมไนโตรเจน มีฟอสฟอรัส เท่ากับ 0.27 เปอร์เซ็นต์ ต่ำกว่าที่ไม่ใส่ปุ๋ย 10 กิโลกรัมไนโตรเจน และไม่ใส่ปุ๋ย ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.30 เปอร์เซ็นต์

* โครงการวิจัยเลขที่ 39-0514-081

1 กลุ่มงานวิจัยพืชอาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กรุงเทพฯ

2 ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์สระแก้ว จังหวัดสระแก้ว

Effect of Nitrogen Fertilizer on Yield and Chemical Composition of Pearl Millet and Forage Sorghum*

Kiatissak Klum-em¹ Sumon Pojun² Panya Thammasal²

Abstract

This experiment was conducted to study the effect of nitrogen fertilizer application (0, 10, 20 and 30 kg N/rai) on yield and chemical composition of Nutrifeed (*Pennisetum americanum*), Suphan Buri 1 (*Sorghum bicolor*), Jumbo (sorghum X sudan hybrid) and Superdan (sudan X sudan grass hybrid) at Sakaew Animal Nutrition Research Center. The soil chemical composition are 7.5 pH, 3.1% organic matter, 15.8 ppm phosphorus and 312 ppm potassium. The results show that there was a non significant difference in dry matter yield (3,000-3,223 kg/rai during 6 months) under the nitrogen fertilizer applications compared with the non- nitrogen fertilizer application. However, the dry matter of Jumbo (3,579 kg/rai) was higher than Superdan, Nutrifeed and Suphan Buri 1 (3,042, 3,037 and 2,800 kg/rai respectively).

In terms of herbage quality, the results show that crude protein concentration was significantly increased under the 20 and 30 kg N/rai fertilizer application (10.3 and 10.7 %) compared with non-nitrogen fertilizer application (9.6%). In contrast, phosphorus concentration decreased with the 20 and 30 kg N/rai fertilizer application, but NDF, ADF, Cellulose, Lignin, K, Ca and Mg were not affected by nitrogen fertilizer applications.

* Research Project No. 39-0514-081

1 Forage crops Research section, Animal Nutrition Division, Department of Livestock Development. Bangkok.

2 Sakaew Animal Nutrition Research Center. Sakaew.

คำนำ

การปลูกสร้างแปลงหญ้าเพื่อใช้เลี้ยงสัตว์ในประเทศไทยนั้น มีพันธุ์หญ้าและถั่วอาหารสัตว์ที่เหมาะสมอยู่หลายชนิดด้วยกัน เช่น หญ้าลูซี่ หญ้ากินนีสีม่วง ถั่วฮามาต้า และถั่วเซนโตร เป็นต้น อย่างไรก็ตามการปลูกสร้างแปลงหญ้างดงกล่าวในระยะแรกจะมีการตั้งตัว และให้ผลผลิตได้ช้าแต่สามารถคงอยู่ได้หลายปี ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้พืชที่มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วและให้ผลผลิตสูงในระยะเวลานั้นๆ ปัจจุบันมีพืชโตเร็วที่ผลิตเป็นการค้า เช่น หญ้าจัมโบ้ (*Sorghum X Sudan hybrid*) ซึ่งเป็นหญ้าอาหารสัตว์ลูกผสมระหว่างข้าวฟ่างพันธุ์หนักกับหญ้าซูดาน หญ้าซูปเปอร์ดาน (*Sudan X Sudan grass hybrid*) เป็นหญ้าอาหารสัตว์ลูกผสมระหว่าง Late flowering sudan กับ หญ้าซูดาน และหญ้านิวตริฟีด (*Pennisetum americanum*) เป็นหญ้าอาหารสัตว์ประเภทมิลเลท นอกจากนี้ยังมีข้าวฟ่างพันธุ์สุพรรณบุรี 1 (*Sorghum bicolor*) ซึ่งมีชื่อเดิมว่า ถั่วทอง 203 สามารถใช้เป็นพืชอาหารสัตว์ได้เป็นอย่างดีเช่นกัน นอกจากพันธุ์พืชแล้วการจัดการด้านเขตกรรมก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการเพิ่มผลผลิตและคุณค่าทางอาหารของพืชอาหารสัตว์ เช่นเดียวกัน อาทิเช่น วิธีการปลูก การตัด และการใส่ปุ๋ย เป็นต้น ทั้งนี้ในแต่ละพันธุ์ก็จะมีวิธีการจัดการที่เหมาะสมแตกต่างกันไป อย่างไรก็ตามในการทดลองครั้งนี้มุ่งเน้นให้ความสำคัญทางด้านการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ทั้งนี้เนื่องมาจากไนโตรเจนมีบทบาทสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช และการช่วยให้พืชสร้างโปรตีนได้อย่างเพียงพอ ซึ่งจะเป็นตัวบ่งชี้ว่าพืชอาหารสัตว์นั้นมีคุณค่าทางอาหารมากน้อยเพียงใดที่จะนำไปใช้ในการเลี้ยงสัตว์ต่อไป

การทดลองครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิตและองค์ประกอบทางเคมีของมิลเลท และข้าวฟ่างอาหารสัตว์พันธุ์ต่างๆ

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์สระแก้ว จังหวัดสระแก้ว ดินชุดดาคิลีมี pH 7.5 อินทรีย์วัตถุ 3.1 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 15.8 พีพีเอ็ม และโพแทสเซียม 312 พีพีเอ็ม วางแผนการทดลองแบบ 4X4 Factorial in Randomized Complete Block Design จำนวน 3 ซ้ำ สิ่งทดลองประกอบไปด้วย พันธุ์พืช 4 พันธุ์ คือ

1. ข้าวฟ่างสุพรรณบุรี 1 (*Sorghum bicolor*)
2. หญ้าจัมโบ้ (*Sorghum X Sudan hybrid*)
3. หญ้าซูปเปอร์ดาน (*Sudan X Sudan grass hybrid*)
- 4.หญ้านิวตริฟีด (*Pennisetum americanum*)

ระดับปุ๋ยไนโตรเจน 4 ระดับ คือ

1. ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน
2. ใส่ปุ๋ย 10 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่
3. ใส่ปุ๋ย 20 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่
4. ใส่ปุ๋ย 30 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่

รวมทั้งหมด 16 treatment combinations ใน 1 ซ้ำ ขนาดของแปลงทดลองแต่ละแปลงย่อยมีขนาดพื้นที่ 12 ตารางเมตร (3 X 4 เมตร)

การปลูก ภายหลังการเตรียมดินแล้วปลูกมิลเลทและข้าวฟ่างอาหารสัตว์พันธุ์ต่างๆ ตามสิ่งทดลองที่กำหนดในวันที่ 19 มิถุนายน 2539 โดยใช้เมล็ดอัตรา 2 กิโลกรัมต่อไร่ ไร่เป็นแถวระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร

การใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยรองพื้นด้วยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต และโพแทสเซียมคลอไรด์ อัตราอย่างละ 30 กิโลกรัมต่อไร่ ภายหลังปลูก 3 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในรูปยูเรีย ตามอัตราที่กำหนดคือ 0 10 20 และ 30 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่

การตัด โดยทดลองการทดลองตัด 4 ครั้ง ตัดครั้งแรก 45 วันหลังปลูก และตัดครั้งต่อไปทุกๆ 45 วัน เช่นเดียวกัน (ตามคำแนะนำของบริษัทผู้จำหน่ายเมล็ดพันธุ์) โดยตัดสูงจากพื้นดิน 15 เซนติเมตร สิ้นสุดการทดลองในเดือนธันวาคม 2539 รวมเวลา 6 เดือน การทดลองครั้งนี้อาศัยน้ำฝนสำหรับการเจริญเติบโตของพืช

การเก็บข้อมูล สุ่มเก็บตัวอย่างพืชในแต่ละแปลงในพื้นที่ 1 ตารางเมตร ทุกครั้งที่ทำการตัดสุ่มตัวอย่างพืชนำเข้าตูบ เพื่อหาน้ำหนักแห้ง สำหรับการวิเคราะห์ทางเคมี ได้ทำการรวบรวมตัวอย่างพืชทุกครั้งที่ตัดเข้าด้วยกัน แล้วนำไปวิเคราะห์หาค่า โปรตีน ADF (Acid detergent fiber) NDF (Neutral detergent fiber) Cellulose Lignin ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้ Analysis of variance เปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ โดยใช้ DMRT

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลผลิตน้ำหนักรวม

ตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าจากการตัด 4 ครั้งในช่วงฤดูฝน 6 เดือน ผลผลิตน้ำหนักรวมของพืชแต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกัน ซึ่งพบว่า หญ้าจัมโบ้ ให้ผลผลิตน้ำหนักรวมสูงสุดเท่ากับ 3,597 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ หญ้าซูเปอร์ดาน นิวตริฟีด และข้าวฟ่างสุพรรณบุรี 1 ให้ผลผลิตเท่ากับ 3,042 3,037 และ 2,800 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องมาจากพืชแต่ละพันธุ์มีลักษณะการเจริญเติบโตที่ต่างกัน ซึ่งจะเห็นได้จากการแตกแขนงและความสูงของพืช ดังแสดงในตารางที่ 2 และ 3 ตามลำดับ ซึ่งพบว่า ในแต่ละครั้งของการตัดหญ้าซูเปอร์ดานมีจำนวนแขนงต่อตารางเมตร

ค่อนข้างมาก ระหว่าง 57 ถึง 86 แขนงต่อตารางเมตร และข้าวฟ่างสุพรรณบุรี1 มีจำนวนแขนงค่อนข้างต่ำ ระหว่าง 23 ถึง 31 แขนงต่อตารางเมตร การที่จำนวนต้นหรือจำนวนแขนงของพืชมีความแตกต่างกันน่าจะมาจากอัตราปลูกที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ซึ่งใช้น้ำหนักของเมล็ดพืชเป็นตัวกำหนด จึงทำให้จำนวนเมล็ดที่ปลูกมีความแตกต่างกันไป โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ข้าวฟ่างจะมีขนาดเมล็ดค่อนข้างใหญ่กว่าพันธุ์อื่นๆ ดังนั้นจึงทำให้จำนวนต้นของข้าวฟ่างที่ปลูกตั้งแต่แรกมีโอกาสน้อยกว่าพันธุ์อื่นๆ ได้ นอกจากนี้เปอร์เซ็นต์ความงอกของพืชยังเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้มีความแตกต่างของจำนวนต้นหรือจำนวนแขนงต่อพื้นที่อีกด้วย ในขณะที่ความสูงของพืช พบว่า หญ้าจัมโบ้มีความสูงค่อนข้างมาก ระหว่าง 126 ถึง 263 เซนติเมตร และข้าวฟ่างสุพรรณบุรี1 มีความสูงค่อนข้างต่ำ ระหว่าง 87 ถึง 218 เซนติเมตร นอกจากนี้จากการสังเกตยังพบว่าหญ้าจัมโบ้ มีขนาดของต้นและใบใหญ่กว่าทุกพันธุ์ ดังนั้นจึงทำให้ผลผลิตของหญ้าจัมโบ้สูงกว่าทุกพันธุ์ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้

เมื่อพิจารณาในแต่ละครั้งของการตัด จะเห็นได้ว่าการตัดครั้งที่ 2 พืชทุกพันธุ์ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงระหว่าง 1,059 ถึง 1,347 กิโลกรัมต่อไร่ น่าจะเนื่องมาจากการตัดดังกล่าวอยู่ในช่วงเดือนกันยายน มีปริมาณน้ำฝนดี ดินมีความชื้นสูง และผลผลิตลดลงอย่างมากในการตัดครั้งต่อมา คือ ให้ผลผลิตระหว่าง 502 ถึง 640 กิโลกรัมต่อไร่

ด้านการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน พบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนระดับ 10 20 และ 30 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมไม่แตกต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ย ซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมระหว่าง 3,000 ถึง 3,138 กิโลกรัมต่อไร่ การที่พืชไม่ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในครั้งนี้ น่าจะเนื่องมาจากความอุดมสมบูรณ์ของดินที่ใช้ทดลอง ที่มีระดับของอินทรีย์วัตถุ 3.1 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจัดได้ว่ามีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูง จึงทำให้พืชไม่ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ดังจะเห็นได้จากจำนวนแขนงต่อตารางเมตรและความสูงของพืชในการตัดแต่ละครั้ง (ตารางที่ 2 และ 3) ไม่มีความแตกต่างกันมากนัก ยกเว้นการตัดครั้งที่ 4 จำนวนแขนงของพืชที่ไม่ใส่ปุ๋ยสูงกว่าที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน แต่อย่างไรก็ตามในพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำคาดว่าพืชน่าจะมีการตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมากกว่านี้ เนื่องจากมีรายงานในพื้นที่อื่นๆ ที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำกว่าการทดลองครั้งนี้ พบว่า มีพืชหลายชนิดที่ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน เช่น หญ้ารูซี่ (จรัรัตน์และคณะ, 2534) หญ้ากินนีสีม่วง (ชิตและคณะ, 2538) หญ้าชีตาเรีย (พรทิพย์และคณะ, 2531) และหญ้าเนเปียร์ (จรัรัตน์และคณะ, 2529) ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงขึ้นเมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 1 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจน ต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งของมิลเลทและข้าวฟ่างอาหารสัตว์พันธุ์ต่างๆ (กิโลกรัมต่อไร่)

	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	รวม
	5 ส.ค.39	19 ก.ย.39	3 พ.ย.39	18 ธ.ค.39	
A พันธุ์พืช					
สุพรรณบุรี 1	470 c	1,120	624 bc	586	2,800 b
จัมโบ้	677 b	1,347	933 a	640	3,597 a
ซูเปอร์ดาน	726 b	1,133	681 b	502	3,042 b
นิวตริฟีด	971 a	1,059	447 c	560	3,037 b
B อัตราปุ๋ยไนโตรเจน					
ไม่ใส่	661	1,183	640	654	3,138
10 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่	710	1,107	652	531	3,000
20 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่	688	1,258	725	552	3,223
30 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่	785	1,112	667	551	3,115
A X B	NS	NS	NS	NS	NS
CV (%)	19.1	29.8	39.5	38.8	21.1

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่

ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจน ต่อจำนวนแขนงของมิลเลทและข้าวฟ่างอาหารสัตว์ พันธุ์ต่างๆ (จำนวนแขนงต่อตารางเมตร)

	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4
A พันธุ์พืช				
สุพรรณบุรี 1	24 c	23 c	29 d	31 c
จัมโบ้	43 b	41 b	49 b	63 b
ซูเปอร์ดาน	59 a	57 a	69 a	86 a
นิวตริฟีด	65 a	49 ab	40 c	38 c
B อัตราปุ๋ยไนโตรเจน				
ไม่ใส่	42	44	42	64 a
10 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่	49	41	47	51 b
20 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่	51	39	47	51 b
30 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่	50	46	50	52 b
A X B	NS	NS	NS	NS
CV (%)	23.6	25.5	20.3	22.7

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่

ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจน ต่อความสูงของมิลเลทและข้าวฟ่างอาหารสัตว์พันธุ์ต่างๆ (เซนติเมตร)

	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4
A พันธุ์พืช				
สุพรรณบุรี 1	87 b	218 b	172 c	126 c
จัมโบ้	126 a	263 a	218 a	159 a
ชูเปอร์ดาน	129 a	264 a	201 b	133 b
นิวตริฟีด	127 a	255 a	156 d	114 c
B อัตราปุ๋ยไนโตรเจน				
ไม่ใส่	120	243	189	138
10 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่	118	248	184	132
20 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่	112	253	190	131
30 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่	119	255	184	130
A X B	NS	NS	NS	NS
CV (%)	10.6	7.8	8.8	13.0

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

ผลผลิตโปรตีน

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่าผลผลิตโปรตีนของแปลงหญ้าแต่ละพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกัน โดยพบว่า ข้าวฟ่างสุพรรณบุรี 1 หญ้าจัมโบ้ หญ้าชูเปอร์ดาน และนิวตริฟีด ให้ผลผลิตโปรตีนเท่ากับ 319.7 345.3 286.0 และ 324.4 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เช่นเดียวกันเมื่อพิจารณาด้านอิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจน พบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตโปรตีนของแปลงหญ้า ดังจะเห็นได้ว่า การไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนระดับ 10 20 และ 30 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ให้ผลผลิตโปรตีนเท่ากับ 307.3 296.3 336.5 และ 335.3 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องมาจากผลผลิตโปรตีนจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณผลผลิตน้ำหนักแห้งเป็นสำคัญ แต่อย่างไรก็ตามระดับโปรตีนในพืชก็มีส่วนอยู่เหมือนกัน ดังนั้นการที่แปลงหญ้าจะให้ผลผลิตโปรตีนมีความแตกต่างกันหรือไม่จึงขึ้นอยู่กับปัจจัยทั้งสองประกอบกัน ดังจะเห็นได้จากผลผลิตโปรตีนของหญ้าจัมโบ้ไม่มีความแตกต่างกันกับข้าวฟ่างสุพรรณบุรี 1 ถึงแม้ว่าหญ้าจัมโบ้จะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงกว่าข้าวฟ่างสุพรรณบุรี 1 (ตารางที่ 1) ทั้งนี้เนื่องมาจากระดับโปรตีนของข้าวฟ่างสุพรรณบุรี 1 สูงกว่าหญ้าจัมโบ้ (ตารางที่ 5) จึงทำให้ผลผลิตโปรตีนของข้าวฟ่างสุพรรณบุรี 1 สามารถเพิ่มขึ้นได้ด้วยระดับโปรตีนที่สูงขึ้นนั่นเอง แต่สำหรับด้านการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนถึงแม้ว่าระดับโปรตีนจะเพิ่มขึ้นตามระดับปุ๋ยไนโตรเจนก็ตาม แต่มีระดับที่แตกต่างกันไม่มากนัก จึงทำให้มีผลกระทบต่อผลผลิตโปรตีนของแปลงหญ้าน้อยมาก ดังนั้นผลผลิตโปรตีนส่วนใหญ่จึงขึ้นอยู่กับผลผลิตน้ำหนักแห้งเป็นสำคัญ (ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันในแต่ละระดับของการใส่ปุ๋ย)

ตารางที่ 4 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจน ต่อผลผลิตโปรตีนของมิลเลทและข้าวฟ่างอาหารสัตว์ พันธุ์ ต่างๆ (กิโลกรัมต่อไร่)

	ผลผลิตโปรตีน
A พันธุ์พืช	
สุพรรณบุรี 1	319.7
จัมโบ้	345.3
ซูเปอร์ดาน	286.0
นิวตริฟีด	324.4
B อัตราปุ๋ยไนโตรเจน	
ไม่ใส่	307.3
10 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่	296.3
20 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่	336.5
30 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่	335.3
A X B	NS
CV (%)	28.1

องค์ประกอบทางเคมี

ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าระดับ โปรตีน ADF (Acid detergent fiber) NDF (Neutral detergent fiber) Cellulose Lignin ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม แตกต่างระหว่าง พันธุ์พืชที่ปลูก (ตารางที่ 5 และ 6)

ระดับโปรตีน พบว่า เปอร์เซ็นต์โปรตีนของข้าวฟ่างสุพรรณบุรี 1 มีค่าสูงสุด เท่ากับ 11.3 รองลงมา ได้แก่ หญ้านิวตริฟีด จัมโบ้ และซูเปอร์ดาน มีค่าเท่ากับ 10.5 9.4 และ 9.2 ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าระดับที่มีผลกระทบต่อการบินได้ของสัตว์ ซึ่ง Milford และ Minson (1966) รายงานว่า การบินของสัตว์จะลดลง ถ้าเปอร์เซ็นต์โปรตีนอาหารหยาบมีค่าน้อยกว่า 7 เปอร์เซ็นต์ จากการทดลองครั้งนี้จะเห็นได้ว่าระดับ โปรตีนของพืชค่อนข้างสูง ทั้งนี้จะเนื่องมาจากความถี่ของการตัด (ตัดทุก 45 วัน) ซึ่งสอดคล้องกับ รายงานของฉายแสงและคณะ (2534) พบว่า ข้าวฟ่างอู่ทอง 203 เมื่ออายุ 45 วัน ระดับโปรตีนของพืช เท่ากับ 7.7 เปอร์เซ็นต์ และระดับโปรตีนจะลดลงเหลือเพียง 5.1 เปอร์เซ็นต์ เมื่ออายุ 105 วัน อย่างไรก็ตามระดับโปรตีนของข้าวฟ่างสุพรรณบุรี 1 ที่ได้ค่อนข้างสูง อาจเนื่องมาจาก ข้าวฟ่างสุพรรณบุรี 1 มี สัดส่วนของใบมากกว่าลำต้น (จากการสังเกต)

สำหรับ ADF Cellulose และ Lignin ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ถึงปริมาณส่วนที่ย่อยได้ยาก และส่วนที่ย่อย ไม่ได้มากนักน้อยเพียงใด พบว่า ADF Cellulose และ Lignin ที่พบในหญ้าจัมโบ้ และซูเปอร์ดาน สูงกว่า ข้าวฟ่างสุพรรณบุรี 1 และหญ้านิวตริฟีด เช่นเดียวกัน NDF ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ถึงปริมาณ Cell wall ในเซลล์ ของพืช พบว่า หญ้าจัมโบ้ ซูเปอร์ดาน และข้าวฟ่างสุพรรณบุรี 1 มีค่ามากกว่า หญ้านิวตริฟีด การศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าหญ้านิวตริฟีดมีปริมาณของส่วนที่ควรใช้ประโยชน์ได้มากกว่า หญ้าจัมโบ้ ซูเปอร์ ดาน และข้าวฟ่างสุพรรณบุรี 1 จากการทดลองครั้งนี้จะเห็นได้ว่าระดับของ Lignin ในพืชมีค่าระหว่าง รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2541 กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 243 - 254

3.88 – 5.45 เปอร์เซ็นต์ ระดับของ Lignin นอกจากจะขึ้นอยู่กับชนิดของพืชแล้วยังขึ้นอยู่กับอายุของพืชอีกด้วย ซึ่งฉายแสงและคณะ (2534) พบว่า การตัดข้าวฟ่างอู่ทอง 203 ที่อายุ 45 วัน ระดับ Lignin ของพืชเท่ากับ 3.9 เปอร์เซ็นต์ และระดับ Lignin เพิ่มขึ้นเป็น 6.7 เปอร์เซ็นต์ เมื่อตัดที่อายุ 105 วัน

ในด้านระดับฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมในพืช พบว่า ฟอสฟอรัสมีค่าระหว่าง 0.27 ถึง 0.31 เปอร์เซ็นต์ โพแทสเซียมมีค่าระหว่าง 2.67 ถึง 3.52 เปอร์เซ็นต์ แคลเซียมมีค่าระหว่าง 0.50 ถึง 0.62 เปอร์เซ็นต์ และแมกนีเซียมมีค่าระหว่าง 0.21 ถึง 0.26 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งค่าที่วิเคราะห์ให้ได้มีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐาน ซึ่งต้องการระดับฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมในอาหารสัตว์ เท่ากับ 0.22 0.31 0.22 และ 0.12 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Minson และคณะ, 1976)

เมื่อพิจารณาด้านอิทธิพลของการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน พบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมีผลกระทบต่อระดับโปรตีน และฟอสฟอรัสในพืช แต่ไม่มีผลกระทบต่อระดับ ADF NDF Cellulose lignin โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ซึ่งพบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 20 และ 30 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ให้เปอร์เซ็นต์โปรตีนในพืชเท่ากับ 10.3 และ 10.7 ตามลำดับ สูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย ซึ่งมีค่าเท่ากับ 9.6 ตรงกันข้ามกับระดับฟอสฟอรัส พบว่า การใส่ปุ๋ย 20 และ 30 กิโลกรัมไนโตรเจน มีฟอสฟอรัส เท่ากับ 0.27 เปอร์เซ็นต์ ต่ำกว่าที่ใส่ปุ๋ย 10 กิโลกรัมไนโตรเจน และไม่ใส่ปุ๋ย ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.30 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นแสดงให้เห็นว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนสามารถช่วยทำให้ระดับโปรตีนของพืชเพิ่มมากขึ้นตามระดับปุ๋ยที่เพิ่มขึ้น

ตารางที่ 5 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจน ต่อระดับโปรตีน ADF NDF Cellulose Lignin ของมิลเลทและข้าวฟ่างอาหารสัตว์พันธุ์ต่างๆ (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)

	วัตถุแห้ง	โปรตีน	ADF	NDF	Cellulose	Lignin
A พันธุ์พืช						
สุพรรณบุรี 1	18.7 b	11.3 a	37.65 b	64.75 a	31.82 b	3.88 c
จัมโบ้	18.8 b	9.4 c	42.57 a	65.49 a	35.03 a	5.28 a
ชูเปอร์ดาน	18.5 b	9.2 c	42.80 a	65.35 a	35.56 a	5.45 a
นิวตริฟีด	23.4 a	10.5 b	35.02 c	57.14 b	28.95 c	4.40 b
B อัตราปุ๋ยไนโตรเจน						
ไม่ใส่	19.8	9.6 b	40.37	63.23	33.41	4.79
10 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่	19.9	9.8 ab	39.31	63.00	32.72	4.65
20 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่	19.9	10.3 a	39.17	62.99	32.61	4.68
30 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่	19.8	10.7 a	39.19	63.50	32.63	4.91
A X B	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV (%)	7.6	8.5	3.0	2.1	3.3	8.4

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่

ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 6 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจน ต่อระดับ P K Ca Mg ของมิลเลทและข้าวฟ่างอาหารสัตว์พันธุ์ต่างๆ (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)

	P	K	Ca	Mg
A พันธุ์พืช				
สุพรรณบุรี 1	0.30 a	2.67 c	0.50 c	0.26 a
จัมโบ้	0.26 b	3.12 b	0.54 bc	0.21 b
ชูเปอร์ดาน	0.27 b	3.52 a	0.62 a	0.21 b
นิวตริฟีด	0.31 a	3.15 b	0.56 b	0.21 b
B อัตราปุ๋ยไนโตรเจน				
ไม่ใส่	0.30 a	3.04	0.57	0.23
10 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่	0.30 a	3.06	0.54	0.22
20 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่	0.27 b	3.27	0.54	0.23
30 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่	0.27 b	3.08	0.57	0.22
A X B	NS	NS	NS	NS
CV (%)	11.0	14.7	11.7	9.0

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวดังเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

สรุปผลการทดลอง

การทดลองศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อผลผลิตและองค์ประกอบทางเคมีของมิลเลทและข้าวฟ่างอาหารสัตว์ 4 ชนิด คือ ข้าวฟ่างสุพรรณบุรี 1 หญ้าจัมโบ้ หญ้าชูเปอร์ดาน และหญ้านิวตริฟีด ในดินชุดตาคลี ซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูง โดยมี pH 7.5 อินทรีย์วัตถุ 3.1 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 15.8 พีพีเอ็ม และโพแทสเซียม 312 พีพีเอ็ม สรุปได้ว่า

1. การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนระดับ 10 20 และ 30 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ให้ผลผลิตน้ำหนักรวมของหญ้าไม่แตกต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน
2. หญ้าจัมโบ้ให้ผลผลิตน้ำหนักรวมสูงสุด รองลงมาได้แก่ หญ้าชูเปอร์ดาน นิวตริฟีด และข้าวฟ่างสุพรรณบุรี 1 ตามลำดับ
3. การใส่ปุ๋ยอัตรา 20 และ 30 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ให้เปอร์เซ็นต์โปรตีนในพืชสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย
4. ข้าวฟ่างสุพรรณบุรี 1 มีระดับโปรตีนสูงสุด เท่ากับ 11.3 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ นิวตริฟีด ส่วนหญ้าจัมโบ้ และชูเปอร์ดาน มีระดับโปรตีนใกล้เคียงกันและแตกต่างจากนิวตริฟีด

5. จากการทดลองครั้งนี้ ทั้งพันธุ์พืชและระดับปุ๋ยไนโตรเจน ไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตโปรตีนของแปลงหญ้า

ข้อเสนอแนะ

สำหรับการพิจารณาที่จะปลูกพืชอาหารสัตว์ที่โตเร็วดังกล่าว ต้องคำนึงถึงความอุดมสมบูรณ์ของดินและน้ำเป็นสำคัญ เพราะพืชเหล่านี้ต้องการดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงและน้ำดี ดังนั้นในการที่จะรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชได้นั้นการปรับปรุงดินโดยการใส่ปุ๋ยก็ยังคงเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อไป นอกจากนี้อาจจะต้องพิจารณาด้านต้นทุนที่จะใช้สำหรับในการปลูกด้วยโดยเฉพาะด้านราคาเมล็ดพันธุ์ เพราะพันธุ์พืชที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นพืชฤดูเดียวต้องมีการปลูกใหม่ทุกปี ซึ่งหญ้าจัมโบ้ ชูเปอร์ดาน และนิวทรีฟิด มีราคาเมล็ดพันธุ์ค่อนข้างสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ข้าวฟ่างสุพรรณบุรี 1 3-4 เท่าตัว จากการทดลองครั้งนี้จะเห็นได้ว่าเมื่อพิจารณาด้านผลผลิตโปรตีนของแปลงหญ้า พบว่า แต่ละพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันมากนัก ดังนั้นการปลูกข้าวฟ่างสุพรรณบุรี 1 จึงน่าที่จะสามารถช่วยลดต้นทุนการผลิตได้อีกทางหนึ่งด้วย ทั้งนี้เพราะต้นทุนด้านเมล็ดพันธุ์ของข้าวฟ่างสุพรรณบุรี 1 ต่ำกว่าพันธุ์อื่น

เอกสารอ้างอิง

- จूरรัตน์ สัจจิพานนท์ กานดา นาคมนี และยุพดี สิทธิบุศย์. 2534. อิทธิพลของพืชตระกูลถั่วและอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิตของหญ้ารูซี่ (*Brachiaria ruziziensis*). รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2534 กองอาหารสัตว์. กรมปศุสัตว์, กรุงเทพฯ. น. 179-201.
- จूरรัตน์ สัจจิพานนท์ ชะอ้อน สมเขาใหญ่ พูลศรี ศุภระจุ และชาญชัย มณีดุลย์. 2529. การศึกษาระยะปลูกและอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิตของหญ้านาเปียร์. รายงานประจำปี 2529 กองอาหารสัตว์. กรมปศุสัตว์, กรุงเทพฯ. น. 85-105.
- ฉายแสง ไผ่แก้ว วชิรินทร์ บุญภักดี สุจินดา สระคูพันธุ์ และกิตติ อรรคชาติ. 2534. ผลผลิตและคุณค่าทางอาหารของต้นข้าวฟ่างสายพันธุ์อุทอง 203 ที่ระยะการตัดต่างๆกัน. รายงานผลงานวิจัย ประจำปี 2534 กองอาหารสัตว์. กรมปศุสัตว์, กรุงเทพฯ. น.457-470.
- ชิต ยุทธาวาทย์ จूरรัตน์ สัจจิพานนท์ เกียรติศักดิ์ กล้าเอม และพูลศรี ศุภระจุ. 2538. ความถี่ของการตัดและอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิตและส่วนประกอบทางเคมีของหญ้านาเก็นสีม่วง. รายงานผลงานวิจัย ประจำปี 2538 กองอาหารสัตว์. กรมปศุสัตว์, กรุงเทพฯ. น. 83-89.

พรทิพย์ ชีวรักษ์ เชาวลิต พานิชัตตรา บัญชา ฐะระตา ประนอม หรั่งหมอยา นิสา โสภณ
 ชาญชัย มณีดุลย์ และอุทัย ลีรัตนชัย. 2531. การตอบสนองต่อระยะปลูกและอัตราปุ๋ย
 ไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิตและคุณค่าทางอาหารของหญ้าซีตาเรีย. รายงานผลงานวิจัย
 ประจำปี 2531 กองอาหารสัตว์. กรมปศุสัตว์, กรุงเทพฯ. น. 94-108.

Milford, R. and D. J. Minson. 1966. The feeding values of tropical pastures, pp 1-106. In W.
 Davies and C. R. Skidmore (eds). Tropical Pastures. Faber and Faber, London.
 Minson, D. J., T. H. Stobbs, M. P. Hegarty and M. J. Playne. 1976. Measuring nutritive value
 of pasture plants. Cited by P. C. Whiteman. Tropical Pasture Science. Oxford
 University press, New York. 392 p.