



ผลของระดับไนโตรเจนที่ต่างกันต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต
และองค์ประกอบทางเคมีของหญ้ารูชีและหญ้าชิกแนลตั้ง
Effect of Different Nitrogen Rates on Growth, Yield and
Chemical Composition of *Urochloa ruziziensis* and
U. brizantha cv. Marandu

เสวก เกียรติสมภพ¹, กรรณิกา อัมพูช², ธารรัตน์ พงษ์ชะอุ่มดี³, ปภาวดี รอดเงิน³, เรือนแก้ว พลากิจ³,
ปัทมา นิตไธสง^{3,*}

¹ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร 10900

²หลักสูตรเกษตรศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
ปทุมธานี 13180

³ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

Savek Kiatsomphob¹, Kannika Umpuch², Thararat Pongchaumdee³,
Paphawadee Rodngoer³, Rueankaew Palakit³, Pattama Nitthaisong^{3,*}

¹ Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok 10900

² Agriculture Program, Faculty of Agricultural Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University under
the Royal Patronage, Pathum Thani 13180

³ Department of Plant Production Technology, School of Agricultural Technology,
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520

Received 16 January 2024; Received in revised 29 March 2024; Accepted 18 April 2024

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานทดลองนี้เพื่อศึกษาผลของระดับไนโตรเจนต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบทางเคมีของหญ้ารูชีและหญ้าชิกแนลตั้ง วางแผนการทดลองแบบ 2 x 3 factorial in RCBD 3 ซ้ำ 2 ปัจจัย ปัจจัยที่ 1 พันธุ์หญ้า คือหญ้ารูชี และหญ้าชิกแนลตั้ง ปัจจัยที่ 2 คือ อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่ 0, 16 และ 32 กก.ไนโตรเจน/ไร่ บันทึกผล จำนวนหน่อต่อกอ ความสูง ความกว้าง-ยาวใบ ขนาดลำต้น ความเขียวใบ น้ำหนักสด-แห้ง และองค์ประกอบทางเคมี นำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างทรีตเมนต์ด้วยวิธี DMRT

*ผู้รับผิดชอบบทความ: pattama.ni@kmitl.ac.th

doi: 10.14456/tstj.2024.25

ผลการศึกษา พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับ 16 และ 32 กก.ไนโตรเจน/ไร่ ส่งผลให้หญ้ารูชีและหญ้าชิกแนลตั้งมีความสามารถในการเพิ่มองค์ประกอบผลผลิตให้สูงขึ้นได้ และค่าโปรตีนหยาบสูงขึ้นตามระดับการเพิ่มอัตราของปุ๋ยไนโตรเจน ระดับการเสริมปุ๋ยไนโตรเจนไม่ส่งผลต่อค่า NDF และ ADF แต่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์หญ้าและระดับปุ๋ยไนโตรเจนมีการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนที่แตกต่างกันในหญ้าแต่ละพันธุ์ โดยหญ้ารูชีมีการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนได้ดีกว่าหญ้าชิกแนลตั้งที่ระดับการเสริมปุ๋ยไนโตรเจนที่ 32 กก.ไนโตรเจน/ไร่ ทั้งในด้านผลผลิตและคุณภาพ แสดงให้เห็นว่าระดับปุ๋ยไนโตรเจนมีอิทธิพลต่อการให้ผลผลิตของหญ้าอาหารสัตว์ทั้งสองสายพันธุ์

คำสำคัญ: หญ้าอาหารสัตว์; หญ้ารูชี; หญ้าชิกแนลตั้ง; ปุ๋ยไนโตรเจน; องค์ประกอบทางเคมี

Abstract

This study aimed to evaluate the effects of various nitrogen (N) rates on the growth, yield and chemical components of *Urochloa ruziziensis* and *U. brizantha* cv. Marandu. The experiment was designed in a 2 x 3 factorial in RCBD with 3 replications. There were two factors studied. The first factor was forage grass species consisting of Ruzi grass and Signal grass. The second factor was the nitrogen rate of 0, 16, or 32 kg. N/rai. The collected data included the number of tillers, plant height, stem diameter, leaf blade width and leaf blade length, chlorophyll content, and fresh and dry matter yield. Data were analyzed for statistical variance and mean values were compared between treatments using DMRT. The results showed that Ruzi grass and Signal grass increased their yield composition when nitrogen fertilizer was applied at rates of 16 and 32 kg N/rai. Crude protein values increased as nitrogen fertilizer levels increased. The level of nitrogen fertilizer did not affect NDF and ADF values, however, the interaction between the level of nitrogen and forage grass species was different. Ruzi grass utilized nitrogen fertilizer more effectively than Signal grass in both yield and quality when using a nitrogen fertilizer rate of 32 kg. N/rai. This indicates that nitrogen fertilizer significantly affected the production of the two forage grass species.

Keywords: Forage grass; Ruzi grass; Signal grass; Nitrogen fertilizer; Chemical composition

1. บทนำ

การปลูกหญ้าเพื่อเลี้ยงสัตว์ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องมาจากการเลี้ยงโคเนื้อและโคนมในประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง หญ้าที่ได้รับความนิยมคือหญ้าอาหารสัตว์เขตร้อนในสกุล *Urochloa* หรือ *Brachiaria* หญ้าเหล่านี้สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในประเทศไทยได้ดี จึงมีศักยภาพสูงเหมาะสำหรับนำมาใช้เป็นแหล่งอาหารหยาบสำหรับการปศุสัตว์ในเขตร้อน [1] หญ้าสกุล *Urochloa* spp. (syn. *Brachiaria* spp.) เป็นหญ้าที่โดดเด่นในการให้ชีวมวลสูง ใช้เป็นพืชคลุมดินและปลูกร่วมกับพืชอื่น ๆ แบบย่นยืน [2] และมักใช้เป็นอาหารหยาบในการเลี้ยงสัตว์ เช่น หญ้ารูซี (*U. ruziziensis*) เป็นหญ้าเขตร้อน มีลักษณะการเจริญเติบโตแบบกึ่งตั้งกิ่งเลื้อย สูง 60-100 เซนติเมตร ลำต้นกลม แข็งเรียวยาว ไม่มีขน ใบสีเขียวอ่อน [3] หญ้าชิกแนลตั้ง สายพันธุ์มาแรนดู (*U. brizantha* cv. Marandu) ซึ่งเป็นหญ้าสายพันธุ์หนึ่งที่ยิยมปลูกเป็นส่วนใหญ่ในแถบอเมริกาใต้แต่ไม่เป็นที่นิยมปลูกมากในประเทศไทย หญ้าพันธุ์นี้มีลักษณะการเจริญเติบโตแบบกึ่งตั้งตรง มีลำต้นใต้ดิน และทนต่อความแห้งแล้ง [4] เจริญเติบโตในพื้นที่ที่เป็นรุ่มเงาได้ดี ทนต่อความหนาวเย็น และความแห้งแล้งได้นานถึง 5 เดือน [5] ให้ผลผลิตสูงและมีความสามารถในการทนต่อการตัดและการแทะเล็มหญ้าแบบต่อเนื่องหรือแบบหมุนเวียน เจริญเติบโตได้ดีในฤดูแล้ง ผลผลิตวัตถุแห้ง 8-20 ตันต่อเฮกตาร์ต่อปี นอกจากนั้นยังเหมาะสำหรับการให้ทำเป็นหญ้าแห้งและหญ้าหมัก [5]

อย่างไรก็ตามการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของหญ้าอาหารสัตว์ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น พันธุกรรมพืช สภาพอากาศ การปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่ปลูก และการจัดการแปลงปลูก เป็นต้น [4] การจัดการแปลงปลูกเป็นอีกแนวทางในการรักษามวลผลผลิตและคุณภาพของแปลงหญ้าโดยหญ้าอาหารสัตว์แต่ละชนิดมีความต้องการธาตุอาหารที่ต่างกันโดยเฉพาะธาตุ

ไนโตรเจน (N) ซึ่งเป็นธาตุอาหารที่มีอิทธิพลอย่างมากในแง่ของการผลิตหญ้าอาหารสัตว์ และการเจริญเติบโตของหญ้า เพราะไนโตรเจนจะสร้างคลอโรฟิลล์ (chlorophyll) มีความสำคัญในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงให้กับใบ ลำต้น และผลผลิต [6] ทำหน้าที่กระตุ้นเนื้อเยื่อเจริญและเกี่ยวข้องกับระยะแตกกอของพืช ช่วยให้พืชเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ส่งผลต่อพืชอาหารสัตว์ที่ปลูกได้ผลผลิตและคุณภาพสูงขึ้น อีกทั้งยังเป็นองค์ประกอบหลักของโปรตีนที่มีส่วนสร้างการสังเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ที่โครงสร้างพืชอีกด้วย ดังนั้นไนโตรเจนจึงมีหน้าที่ทั้งด้านลักษณะโครงสร้าง (ขนาดใบ ความหนาแน่นของหน่อ และใบต่อหน่อ) ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางสัณฐานวิทยา (อัตราการเจริญเติบโตของใบ) ของพืช เมื่อในดินที่มีธาตุไนโตรเจนเพียงพอต่อความต้องการพืชจะเจริญเติบโตแตกกออย่างรวดเร็ว [7] ในหญ้ารูซี [8] รายงานว่าธาตุไนโตรเจนจะส่งเสริมระบบการเจริญเติบโตโดยเฉพาะการแตกกอและการขาดธาตุไนโตรเจนจะทำให้เกิดการยับยั้งการแตกกอ การจัดการปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมจะช่วยเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของหญ้าอาหารสัตว์ [9] ศึกษาผลของระดับไนโตรเจนที่ส่งผลต่อหญ้าอาหารสัตว์พบว่าการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนสามารถเพิ่มผลผลิตวัตถุแห้งและส่งผลต่อการเจริญเติบโตของหญ้าชิกแนลตั้งเมื่อเปรียบเทียบกับที่ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน [10] สอดคล้องกับการศึกษาที่คล้ายคลึงกันใน *U. brizantha* cv. Xaraés ที่รายงานว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนได้รับผลตอบรับในเชิงบวกทั้งต่อผลผลิตของใบแห้งและผลผลิตของน้ำหนักแห้งทั้งหมด [11] จากการรายงานของ [12] ศึกษาผลกระทบของอัตราปุ๋ยไนโตรเจนต่อหญ้าชิกแนลตั้งมารินดูที่ปลูกในประเทศบราซิล โดยอัตราปุ๋ยไนโตรเจนมีผลต่อผลผลิตชีวมวล คุณภาพหญ้าอาหารสัตว์ อัตราการปล่อยยวและเล็ม น้ำหนักสัตว์เฉลี่ยต่อวัน และน้ำหนักตัวต่อกิโลกรัมไนโตรเจนที่ใช้ ในขณะที่อัตราปุ๋ยที่เพิ่มขึ้น NDF และ ADF ลดลง อย่างไรก็ตามเนื่องจากปุ๋ยไนโตรเจนมีราคาสูงขึ้น ดังนั้นเพื่อให้ได้ผลผลิตและคุณภาพของหญ้าอาหารสัตว์ที่สูงจึงต้องมี

การจัดการปุ๋ยไนโตรเจนอย่างเหมาะสมเพื่อจะทำให้ประสิทธิภาพของผลผลิต ปริมาณและคุณภาพของหญ้าอาหารสัตว์ที่เพียงพอต่อความต้องการของสัตว์

หญ้าซึ่งจัดว่าเป็นหญ้าที่มีการปลูกเพื่อใช้เลี้ยงสัตว์มากที่สุดในปัจจุบันของประเทศไทยในขณะที่หญ้าชิกแนลตั้งที่มีรายงานผลผลิตน้ำหนักแห้งสูง ทนแล้งได้ดี มีการปลูกและใช้ปลูกสร้างแปลงหญ้าอย่างแพร่หลายในพื้นที่เขตร้อนทั่วโลก แต่ยังมีการศึกษาและส่งเสริมให้ปลูกน้อยมากในประเทศไทย ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนของหญ้ารูซี่กับหญ้าชิกแนลตั้ง รวมทั้งผลของระดับไนโตรเจนที่มีผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบทางเคมีของหญ้าทั้งสองสายพันธุ์ ซึ่งผลการศึกษาสามารถนำไปปรับใช้ในการจัดการปุ๋ยไนโตรเจนในการปลูกและส่งเสริมการผลิตหญ้าอาหารสัตว์ทั้งสองสายพันธุ์ให้แก่เกษตรกรได้

2. อุปกรณ์และวิธีการ

2.1 การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ 2 x 3 Factorial in Randomized Complete Block Design โดยประกอบด้วย 2 ปัจจัยดังนี้ ปัจจัยที่ 1 พันธุ์หญ้าอาหารสัตว์สกุล *Urochloa* คือ หญ้ารูซี่ (*U. ruziziensis*) และหญ้าชิกแนลตั้ง สายพันธุ์มาแรนดู (*U. brizantha* cv. Marandu) ปัจจัยที่ 2 ระดับไนโตรเจนที่แตกต่างกัน 1. ระดับไนโตรเจนที่ 0 กก.ไนโตรเจน/ไร่ 2.ระดับไนโตรเจนที่ 16 กก.ไนโตรเจน/ไร่ และ 3. ระดับไนโตรเจนที่ 32 กก.ไนโตรเจน/ไร่ ทำการทดลองจำนวน 3 ซ้ำ ณ แปลงทดลอง คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ ในชุดดินบางกอก ระยะการทดลอง 25 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564 ถึง 26 มีนาคม พ.ศ. 2565

2.2 การปลูกและการดูแลรักษา

เตรียมดินด้วยการไถพรวนเพื่อปรับสภาพให้ดินในแปลงทดลองมีความละเอียดและสม่ำเสมอทั่วทั้ง

แปลง แต่ละแปลงประกอบด้วยแปลงย่อยขนาด 2.25 x 3 เมตร รวมทั้งหมด 18 แปลงย่อย ระยะห่างระหว่างแปลง 1 เมตร เตรียมเมล็ดพันธุ์หญ้ารูซี่ และเมล็ดพันธุ์หญ้าชิกแนลตั้ง นำมาเพาะลงในถาดเพาะเมล็ด หลังเพาะอายุ 30 วันจึงย้ายปลูกลงแปลงทดลองที่เตรียมไว้โดยใช้ระยะปลูก 0.75 x 1 เมตร ก่อนย้ายปลูกใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ในทุก ๆ กรรมวิธี หว่านให้ทั่วแปลงแล้วย้ายปลูกโดยใช้ต้นกล้า 1 ต้นต่อหลุม เมื่อหญ้าอาหารสัตว์ทั้ง 2 ชนิดมีอายุ 75 วัน ทำการตัดเพื่อปรับเปลี่ยน (common cutting) โดยตัดที่ระดับความสูง 10 เซนติเมตรเหนือพื้นดิน ให้ปุ๋ยไนโตรเจนหรือปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) ภายหลังการตัดปรับเปลี่ยนตามแผนการทดลองทั้งหมด 3 อัตรา ได้แก่ 0, 16 และ 32 กก.ไนโตรเจน/ไร่ เนื่องจากเป็นอัตราการใช้ปุ๋ยที่มีการศึกษาในหญ้ารูซี่ที่นิยมปลูกในประเทศไทย แต่อัตราที่เหมาะสมสำหรับหญ้าชิกแนลยังมีน้อยมาก หลังจากนั้น 45 วันจึงทำการตัดครั้งที่ 1 และทำการเก็บข้อมูลองค์ประกอบผลผลิต การดูแลรักษา ในระยะเพาะกล้าได้ให้น้ำทุกวันจนกระทั่งย้ายปลูก หลังจากย้ายปลูกแล้วจึงเปลี่ยนเป็นการให้น้ำด้วยระบบสปริงเกลอร์ทุก 3 วัน และกำจัดวัชพืชด้วยวิธีกลตลอดการทดลอง

2.3 การบันทึกข้อมูล

ทำการเก็บข้อมูลตัวอย่างหญ้าอาหารสัตว์ 4 ต้น ตรงกลางของแต่ละแปลงย่อยเท่านั้นซึ่งแต่ละแปลงย่อยจะเก็บข้อมูลแถวขอบนอก (border row) ซึ่งเก็บข้อมูลตัวอย่างก่อนการตัดหญ้าโดยเก็บข้อมูล ดังนี้ จำนวนหน่อ (หน่อ/กอ) นับจำนวนหน่อโดยการนับหน่อที่เจริญเติบโตขึ้นมาใหม่หลังการตัดที่มีใบแผ่ขยายออกมาอย่างน้อย 1 ใบ ความสูง วัดความสูงของต้นหญ้าโดยการวัดจากระดับพื้นดินจนถึงข้อสุดท้ายของลำต้นด้วยไม้เมตร ความกว้างใบและความยาวใบ ทำการวัดความกว้างและความยาวใบโดยใช้ไม้เมตรโดยวิธีการสุ่มวัดใบที่อยู่ส่วนกลางของกอจำนวน 1 ใบต่อกอ เก็บข้อมูลทั้งหมด 4 กอต่อแปลงย่อยและบันทึกผล ขนาดลำต้น วัดขนาดของลำต้นด้วยเวอร์เนียคาลิเปอร์ (Vernier Calipers) โดยสุ่มเลือกต้น

หญ้าอาหารสัตว์ทั้ง 2 สายพันธุ์มา 1 ต้นในแต่ละกอจากนั้นทำการวัดขนาดและบันทึกผล ค่าความเขียวใบวัดโดยใช้เครื่อง Chlorophyll meter SPAD-502 Plus สุ่มวัด 3 ใบต่อต้นโดยวัดส่วนบน กลาง ลำของแต่ละกอแล้วหาค่าเฉลี่ยและบันทึกผล ในด้านผลผลิตน้ำหนัสด ทำการตัดหญ้าด้วยกรรไกรและเคียวที่ระดับความสูง 10 เซนติเมตรจากระดับพื้นดินทั้งหมด 4 กอของแต่ละแปลงย่อย บรรจุใส่ถุงตาข่ายแล้วนำไปซังด้วยเครื่องซังดิจิตอล จากนั้นบันทึกผล, น้ำหนักแห้ง หลังจากซังน้ำหนัสดแล้วทำการสุ่มตัวอย่างย่อย (sub sampling) ในแต่ละแปลง จากนั้นทำการแยกส่วนลำต้นและส่วนของใบ ตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ นำไปใส่ถุงกระดาษและอบแห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส โดยตู้อบความร้อน (Hot air oven) เป็นเวลา 48 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำไปซังน้ำหนักแห้งและบันทึกผล

2.4 องค์ประกอบทางเคมี

เมื่อหญ้าอาหารสัตว์มีอายุ 45 วันสุ่มเก็บตัวอย่างทั้งลำต้น แล้วนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นบดตัวอย่างให้ได้ความละเอียดขนาด 1 มิลลิเมตร เพื่อนำไปวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีด้วยวิธี Proximate analysis ได้แก่ โปรตีนหยาบ (Crude protein, CP) ด้วยวิธี Combustion method ซึ่งเป็นการหาค่าไนโตรเจนโดยใช้เครื่อง LECO FP828 (LECO Co.Op., Michigan, USA) โดยใช้ Ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA) เป็นตัวเปรียบเทียบปริมาณเถ้า (Ash) [13] และวิเคราะห์ผนังเซลล์ โดยแบ่งเป็น ผนังเซลล์ทั้งหมด (Neutral detergent fiber, NDF) เซลลูโลสและลิกนิน (Acid detergent fiber, ADF) และลิกนิน (Acid detergent lignin, ADL) ตามวิธีการของ Georing and Van Soest [14] และ AOAC [15]

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมารายงานในรูปแบบค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance, ANOVA) และ

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$) โดยใช้โปรแกรม R [16]

3. ผลการวิจัยและวิจารณ์ผลการทดลอง

3.1 การเจริญเติบโต

การศึกษาในครั้งนี้พบว่าหญ้าทั้ง 2 สายพันธุ์ (A) คือ หญ้ารูซี่และหญ้าชิกเนลตัง มีจำนวนหน่อตอกและความสูงของต้นแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งหญ้ารูซี่มีจำนวนหน่อตอกและความสูงต้นมากกว่าหญ้าชิกเนลตัง (Table 1) ในขณะที่หญ้าชิกเนลตังมีความยาวใบและความเขียวใบมากกว่าหญ้ารูซี่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความยาวใบและความเขียวใบ 41.32 เซนติเมตร และ 37.73 SPAD unit ตามลำดับ ในด้านความกว้างใบและขนาดลำต้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติของหญ้าทั้ง 2 สายพันธุ์ (Table 1) เมื่อเปรียบเทียบอิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจน (B) ที่ใช้ในอัตรา 0, 16 และ 32 กก. ไนโตรเจน/ไร่ พบว่าหญ้ารูซี่และหญ้าชิกเนลตังมีจำนวนหน่อตอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 32 กก.ไนโตรเจน/ไร่ มีผลให้หญ้าอาหารสัตว์ทั้ง 2 สายพันธุ์มีความสามารถในการแตกกอมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 135.79 หน่อตอก แต่ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 16 กก.ไนโตรเจน/ไร่ (Table 1) ธาตุไนโตรเจนจะส่งเสริมระบบการเจริญเติบโตทางสรีรวิทยา เช่น การแตกกอในหญ้าอาหารสัตว์และการขาดธาตุไนโตรเจนจะทำให้เกิดการยับยั้งการแตกกอ [8] เช่นเดียวกันกับการศึกษาครั้งนี้หญ้าที่ไม่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนมีจำนวนหน่อตอกต่ำที่สุด (Table 1)

จากการวิเคราะห์อิทธิพลร่วมระหว่างพันธุ์หญ้าอาหารสัตว์และอัตราปุ๋ยไนโตรเจน (A $\times$ B) พบว่า มีการตอบสนองต่อการให้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.01$) โดยหญ้ารูซี่ที่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 32 กก.ไนโตรเจน/ไร่ ส่งผลต่อจำนวนหน่อตอกเฉลี่ย 175.67 หน่อตอกและความสูง

Table 1 Effects of different nitrogen rates on the growth of Ruzi and Signal grasses after common cutting (first cutting).

Treatments	Tiller no. (no./ sprout)	Height (cm.)	Leaf blade length (cm.)	Leaf blade width (cm.)	Stem diameter (mm.)	SPAD SPAD unit
Cultivars (A)						
Ruzi grass	132.47 ^a	60.68 ^a	26.87 ^b	2.61	4.37	24.60 ^b
Signal grass	79.56 ^b	36.86 ^b	41.32 ^a	2.42	5.56	37.73 ^a
F-test	**	**	**	ns	ns	**
Nitrogen rates (B)						
0 kg. N/rai	66.29 ^b	42.29	31.29	2.14	4.53	29.45
16 kg. N/rai	115.96 ^{ab}	49.90	33.05	3.31	6.05	31.41
32 kg. N/rai	135.79 ^a	54.23	31.94	2.09	4.31	32.64
F-test	**	ns	ns	ns	ns	ns
A x B						
Ruzi x 0 kg. N/rai	73.83 ^b	55.75 ^{ab}	23.21 ^c	2.22	3.56	22.54 ^b
Ruzi x 16 kg. N/rai	147.92 ^{ab}	62.55 ^a	25.69 ^c	3.72	6.33	23.80 ^b
Ruzi x 32 kg. N/rai	175.67 ^a	67.75 ^a	31.71 ^{bc}	1.89	3.22	27.44 ^{ab}
Signal grass x 0 kg. N/rai	58.75 ^b	28.63 ^b	40.67 ^{ab}	2.06	5.50	36.35 ^a
Signal grass x 16 kg. N/rai	84.00 ^b	37.25 ^{ab}	40.41 ^{ab}	2.90	5.78	39.01 ^a
Signal grass x 32 kg. N/rai	95.92 ^{ab}	44.71 ^{ab}	42.88 ^a	2.29	5.39	37.83 ^a
F-test	**	**	**	ns	ns	**
CV (%)	31.14	22.33	12.13	59.31	44.90	14.21

ns = non-significant, ** = highly significant ($p \leq 0.01$)

Means in a column with the same letter are not significantly different based on DMRT.

ต้น 67.75 เซนติเมตรสูงกว่า หนักรูชีและหญ้าชิกแนลตั้งที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 0 และ 16 กก.ไนโตรเจน/ไร่ (Table 1) อย่างไรก็ตามหญ้าชิกแนลตั้งที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา 32 กก.ไนโตรเจน/ไร่ มีค่าความยาวใบมากที่สุดคือ 42.88 เซนติเมตร มากกว่าหนักรูชีที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 0, 16 และ 32 กก.ไนโตรเจน/ไร่ โดยมีความยาว 23.21, 25.69 และ 31.71 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 1) อัตราการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิตของหนักรูชีและหญ้าชิกแนลตั้งที่ดี คือ มีจำนวนหน่อตอ ความสูง ความยาวใบสูง คือระดับไนโตรเจนที่อัตรา 32 กก.ไนโตรเจน/ไร่ ซึ่งเห็นว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนหลังจากการตัดมีบทบาทสำคัญในการรักษาแปลงหญ้าตลอดจนกระตุ้นให้มีการสร้างหน่อและใบใหม่ให้หนาแน่นขึ้นเพื่อการเก็บเกี่ยวผลผลิตในครั้งต่อไป ทั้งนี้เนื่องจากธาตุไนโตรเจนนั้นเป็นองค์ประกอบใหญ่ของพืช เป็นส่วนประกอบสำคัญของโปรตีน กรดอะมิโน และฮอร์โมนต่างๆ นอกจากนี้ไนโตรเจนจะสร้างคลอโรฟิลล์ (chlorophyll) ซึ่งมีความสำคัญในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงให้กับใบ ลำต้น และผล [6] พืชที่ได้รับไนโตรเจนอย่างเพียงพอจะทำให้พืชมีเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ใบจะมีสีเขียวสด ลำต้นมีความแข็งแรง ส่งผลทำให้พืชอาหารสัตว์ที่ปลูกได้ผลผลิตที่สูงขึ้น คุณภาพดีขึ้น ดังนั้นเมื่อพืชได้รับปริมาณธาตุไนโตรเจนสูงจึงส่งผลให้ปริมาณผลผลิตที่ได้สูงขึ้นตามไปด้วย [17]

3.2 ผลผลิตน้ำหนักรูชีและน้ำหนักรูชีแห้ง

ผลผลิตน้ำหนักรูชีและแห้งต้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.01$) สายพันธุ์ (A) หนักรูชีมีน้ำหนักรูชีและแห้งต้นมากกว่าหญ้าชิกแนลตั้งที่ 1,700.1 และ 640.7 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ในขณะที่น้ำหนักรูชีของหญ้าอาหารสัตว์ทั้ง 2 สายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยหนักรูชีมีแนวโน้มน้ำหนักรูชีใบมากกว่าหญ้าชิกแนลตั้ง ส่งผลต่อน้ำหนักรูชีรวมที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.01$) โดยหนักรูชีมีน้ำหนักรูชีรวมมากกว่าหญ้าชิกแนลตั้งที่

3,329.1 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 2) ในขณะที่น้ำหนักรูชีแห้งรวมไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 3) เมื่อเปรียบเทียบอทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจน (B) ที่ใช้ในอัตรา 0, 16 และ 32 กก.ไนโตรเจน/ไร่ พบว่าน้ำหนักรูชีต้นของหนักรูชีและหญ้าชิกแนลตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่การใส่อัตราไนโตรเจน 16 และ 32 กก.ไนโตรเจน/ไร่ โดยหนักรูชีมีน้ำหนักรูชีต้นสูงมากที่สุด 1,454.5 และ 1,490.3 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่น้ำหนักรูชีแห้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 16 และ 32 กก.ไนโตรเจน/ไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักรูชีแห้งของใบและสด-แห้งน้ำหนักรูชีรวมของหญ้าทั้ง 2 สายพันธุ์ให้ผลผลิตมากกว่าการไม่มีการใส่ปุ๋ยที่ 1,815.5, 3,305.8, 417.9 และ 532.6 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (Table 2) และ (Table 3)

สายพันธุ์ และอัตราปุ๋ยที่ใช้ ($A \times B$) มีอิทธิพลร่วมกัน ในด้านของน้ำหนักรูชีแห้งของหนักรูชีที่ไม่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนให้น้ำหนักรูชีต้นแห้งสูงที่สุดคือ 169.41 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา 16 และ 32 กก.ไนโตรเจน/ไร่ ตามลำดับ แต่แตกต่างกับหญ้าชิกแนลตั้งที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนในทุกอัตรา (Table 3) ในขณะที่น้ำหนักรูชีแห้งใบของหนักรูชีและหญ้าชิกแนลตั้งมีการตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยหนักรูชีที่ได้รับไนโตรเจนอัตรา 32 กก.ไนโตรเจน/ไร่ ให้น้ำหนักรูชีแห้งใบสูงมากที่สุดที่ 2,160.6 และ 444 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และอัตราไนโตรเจนที่มีอิทธิพลต่อน้ำหนักรูชีแห้งรวมของหญ้าทั้ง 2 สายพันธุ์ พบว่าน้ำหนักรูชีรวมของหนักรูชีและหญ้าชิกแนลตั้ง มีการตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน โดยพบว่าหนักรูชีที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 16 และ 32 กก.ไนโตรเจน/ไร่ มีน้ำหนักรูชีแห้งต้นมากที่สุดอยู่ที่ 4,083.4, 4,309.3, 570.4 และ 561.4 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกับหญ้าชิกแนลตั้งที่ไม่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนที่ให้ผลผลิตสดน้อยที่สุด 1,092.0 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 2) และน้ำหนักรูชีแห้งเพียง 293.6 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 3) แสดงให้เห็นว่าปุ๋ยไนโตรเจนมีอิทธิพลต่อ

Table 2 Effects of different nitrogen rates on fresh matter yields distribution of Ruzi and Signal grasses after common cutting (first cutting).

Treatments	Fresh matter yield (kg/rai) ^{1/}		
	stem	leaf	Total
Cultivars (A)			
Ruzi grass	1,700.1 ^a	1,628.9	3,329.1 ^a
Signal grass	640.7 ^b	1,152.6	1,793.2 ^b
F-test	**	ns	**
Nitrogen rates (B)			
0 kg. N/rai	566.5 ^b	776.8 ^b	1,343.3 ^b
16 kg. N/rai	1,454.5 ^a	1,580.0 ^{ab}	3,034.4 ^{ab}
32 kg. N/rai	1,490.3 ^a	1,815.5 ^a	3,305.8 ^a
F-test	*	**	**
A x B			
Ruzi x 0 kg. N/rai	775.0 ^{ab}	819.5 ^{ab}	1,595.0 ^{ab}
Ruzi x 16 kg. N/rai	2,176.7 ^a	1,906.7 ^{ab}	4,083.4 ^a
Ruzi x 32 kg. N/rai	2,148.7 ^a	2,160.6 ^a	4,309.3 ^a
Signal grass x 0 kg. N/rai	358.0 ^b	734.1 ^b	1,092.0 ^b
Signal grass x 16 kg. N/rai	732.2 ^{ab}	1,253.2 ^{ab}	1,985.4 ^{ab}
Signal grass x 32 kg. N/rai	831.9 ^{ab}	1,470.4 ^{ab}	2,302.2 ^{ab}
F-test	**	**	**
CV (%)	48.40	35.68	39.43

ns = non-significant, * = significant ($p \leq 0.05$), ** = highly significant ($p \leq 0.01$)

1/ Means in a column with the same letter are not significantly different based on DMRT.

Table 3 Effects of different nitrogen rates on dry matter yields distribution of ruzi and signal grasses after common cutting (first cutting).

Treatments	Dry matter yield (kg/rai) ^{1/}		
	stem	leaf	Total
Cultivars (A)			
Ruzi grass	142.4 ^a	375.5	518.0
Signal grass	105.5 ^b	306.0	411.4
F-test	**	ns	ns
Nitrogen rates (B)			
0 kg. N/rai	131.8	226.0 ^b	357.8 ^b
16 kg. N/rai	125.2	378.4 ^{ab}	503.6 ^a
32 kg. N/rai	114.7	417.9 ^a	532.6 ^a
F-test	ns	**	*
A x B			
Ruzi x 0 kg. N/rai	169.4 ^a	252.5 ^{ab}	422.0 ^{ab}
Ruzi x 16 kg. N/rai	140.4 ^{ab}	430.0 ^a	570.4 ^a
Ruzi x 32 kg. N/rai	117.4 ^{ab}	444.0 ^a	561.4 ^a
Signal grass x 0 kg. N/rai	94.2 ^b	199.4 ^b	293.6 ^b
Signal grass x 16 kg. N/rai	110.0 ^b	326.7 ^{ab}	436.8 ^{ab}
Signal grass x 32 kg. N/rai	112.0 ^b	391.7 ^{ab}	503.8 ^a
F-test	**	*	*
CV (%)	16.31	29.60	23.06

ns = non-significant, * = significant ($p \leq 0.05$), ** = highly significant ($p \leq 0.01$)

1/ Means in a column with the same letter are not significantly different based on DMRT.

การให้ผลผลิตน้ำหนักรีดและน้ำหนักแห้งของหญ้าชิกแนลตั้ง

จากผลของอัตราการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 16 และ 32 กก.ไนโตรเจน/ไร่ ส่งผลให้หญ้าชิกแนลตั้งมีผลผลิตน้ำหนักรีดและผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน [10] รายงานการศึกษาผลของระดับไนโตรเจนที่ส่งผลต่อหญ้าอาหารสัตว์ว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนสามารถเพิ่มผลผลิตวัตถุดิบแห้งและส่งผลต่อการเจริญเติบโตของหญ้าชิกแนลตั้งเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ [18] ที่พบว่าการใช้ปุ๋ยยูเรียที่อัตรา 16 กก.ไนโตรเจน/ไร่ ส่งผลให้ผลผลิตน้ำหนักรีดและน้ำหนักแห้งของหญ้าชิกแนลตั้งเพิ่มขึ้นมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยและการใส่ปุ๋ยยูเรียที่อัตรา 4 และ 8 กก.ไนโตรเจน/ไร่ และจำนวนหน่อของหญ้าชิกแนลตั้งเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญตามการเพิ่มขึ้นของระดับปุ๋ยยูเรีย อย่างไรก็ตามการให้ธาตุอาหารแก่พืชหากมีความเข้มข้นเกินระดับที่เหมาะสม อาจมีผลทำให้ผลผลิตลดลงจัดเป็นการตอบสนองที่ลดน้อยลง [19] ซึ่งการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณที่มากเกินไปเกินกว่าความต้องการของพืชอาจทำให้เกิดการเหี่ยวเนื่องจากทำให้ใบซ้อนทับกันเป็นจำนวนมาก ใบล่างไม่ได้รับแสงแดดและเกิดอาการใบเหลืองซีดตายส่งผลกระทบต่อผลผลิตของหญ้าอาหารสัตว์ทั้ง 2 สายพันธุ์ลดลงได้ นอกจากนี้การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนมากเกินไปเกินความต้องการยังเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตที่ไม่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจ ซึ่งในการศึกษานี้เมื่อคำนวณต้นทุนราคาปุ๋ยเคมีในเดือนพฤศจิกายน ปี 2564 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ราคากระสอบละ 970 บาท และปุ๋ยยูเรีย 46-0-0 ราคากระสอบละ 1,155 บาท [20] โดยกรรมวิธีที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 0 กก.ไนโตรเจน/ไร่มีต้นทุนราคาปุ๋ยรองพื้น 485 บาท/ไร่ กรรมวิธีที่สองมีการใส่ปุ๋ยยูเรีย 16 กก.ไนโตรเจน/ไร่มีต้นทุนราคาปุ๋ยเคมีรองพื้น 485 บาท/ไร่ รวมกับปุ๋ยยูเรีย 401 บาท/ไร่/รอบการตัด รวมเป็น 886 บาท/ไร่ และกรรมวิธีที่สามมีการใส่ปุ๋ย 32 กก.ไนโตรเจน/ไร่มีต้นทุนราคาปุ๋ยเคมีรองพื้น 485 บาท/ไร่ รวมกับปุ๋ยยูเรีย 803 บาท/ไร่/รอบการตัด รวมเป็น

1,288 บาท/ไร่ ซึ่งส่วนต่างของต้นทุนราคาปุ๋ยระหว่างกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ย 16 และ 32 กก.ไนโตรเจน/ไร่ จำนวน 402 บาท/ไร่/รอบการตัด

3.3 องค์ประกอบทางเคมี

ไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของกรดอะมิโนและโปรตีน ซึ่งเป็นโภชนาที่สำคัญสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้องจากการศึกษาการเปรียบเทียบสายพันธุ์หญ้า (A) พบว่า หญ้าที่มีค่าโปรตีนหยาบ (Crude protein, CP) สูง จะมีปริมาณเถ้าสูงตามไปด้วย ในขณะที่ค่าของเยื่อใยทั้งสาม ได้แก่ NDF, ADF และ ADL จะลดลง โดยจากการศึกษานี้แสดงถึงปริมาณโปรตีนหยาบ NDF และ เถ้าของหญ้าทั้งสองชนิดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยหญ้าชิกแนลตั้งมีปริมาณโปรตีนหยาบและเถ้า สูงกว่าหญ้าชิกแนลตั้ง ($P < 0.05$) สำหรับค่าโปรตีนหยาบนั้นอยู่ในช่วงระดับที่เพียงพอกับความต้องการขั้นต่ำของสัตว์ที่ลงทะเลคือ 8-12 เปอร์เซ็นต์ [21] สำหรับเถ้าเป็นองค์ประกอบที่บ่งบอกถึงปริมาณแร่ธาตุต่าง ๆ ที่มีอยู่ในต้นพืช ในขณะที่ปริมาณ NDF ของหญ้าชิกแนลตั้งมีค่าสูงกว่าหญ้าชิกแนลตั้ง ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อกินได้ของสัตว์เนื่องจาก NDF ประกอบไปด้วยเซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนิน ซึ่งสะท้อนออกมาให้เห็นเป็นค่าของ ADF (เซลลูโลส และลิกนิน) และค่า ADL (ลิกนิน) ที่มีค่ามากกว่าที่พบในหญ้าชิกแนลตั้งแม้ว่าจะไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับจากการศึกษาการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในหญ้าชนิดอื่น พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในระดับที่ต่างกัน ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสำหรับค่าโปรตีนหยาบ แต่พบความแตกต่างของ NDF และ ADF ในหญ้าแพงโกล่า [22] ในขณะที่หญ้าเนเปียร์แควะ ผลของการเสริมปุ๋ยไนโตรเจนในระดับที่ต่างกันส่งผลต่อค่าโปรตีนหยาบเช่นเดียวกับการศึกษาครั้งนี้ แต่ไม่พบความแตกต่างในค่า NDF และ ADF [19] เมื่อเปรียบเทียบจากการศึกษาจะพบว่าหญ้าแต่ละพันธุ์จะมีค่าพื้นฐานที่แตกต่างกันขึ้นกับค่าพันธุกรรม รวมถึงการจัดการที่อาจส่งผลให้มีค่าองค์ประกอบทางเคมีที่แตกต่างกัน

ในส่วนของการอัตราปุ๋ยไนโตรเจน (B) จากการศึกษ พบว่า CP ADF และ เถ้า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อใช้อัตราปุ๋ยที่แตกต่างกัน ดังแสดงใน Table 4 เมื่อเพิ่มอัตราไนโตรเจนส่งผลให้ CP ADF และ เถ้า เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาส่วนใหญ่ที่พบว่าระดับการเสริมไนโตรเจนส่งผลต่อค่า CP สูงขึ้น [23, 24] แต่การเสริมไนโตรเจนในหญ้าแพนดโกลาไม่ส่งผลต่อระดับ CP [22] ในขณะที่การศึกษาก่อนหน้าพบว่า ADF ไม่มีความแตกต่างกันในหญ้าชิกแนลตั้ง [23,24] ในขณะที่ค่า NDF และ ADL นั้นไม่แตกต่างกันเมื่อหญ้าได้รับปุ๋ยทั้งสามระดับ ซึ่งค่า NDF จากการศึกษาที่ผ่านมา [23] พบว่ามีความแตกต่างกันของการเสริมปุ๋ยไนโตรเจนของหญ้ารูซี่ ในขณะที่การทดลองในหญ้าชิกแนลตั้ง พบว่า ผลการศึกษาสอดคล้องกับผลการศึกษาในบราซิล ซึ่งพบว่าค่า NDF ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับผลของการเสริมปุ๋ยไนโตรเจนต่อระดับของเถ้า ยังไม่มีรายงานในหญ้ารูซี่และหญ้าชิกแนลตั้ง โดยพบว่ามีการเพิ่มปริมาณเถ้าในหญ้ารูซี่และหญ้าเนเปียร์ แต่พบว่าให้ผลตรงกันข้ามกับหญ้าชิกแนลตั้งจากการศึกษาครั้งนี้ และสำหรับค่า ADL มีการศึกษาในหญ้าชิกแนลตั้งซึ่งพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญต่อระดับการเสริมไนโตรเจน [24] แต่ในการศึกษาครั้งนี้กลับพบว่า การเสริมปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับสูงสุดให้ค่าของ ADL สูงที่สุด ในขณะที่การศึกษาก่อนหน้าเนเปียร์พบว่า การเสริมระดับของปุ๋ยไนโตรเจนที่แตกต่างกันไม่ส่งผลต่อค่า ADL

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์หญ้าและอัตราปุ๋ยที่ใช้ ($A \times B$) มีอิทธิพลร่วมกัน ส่งผลให้องค์ประกอบทางเคมีในหญ้าอาหารสัตว์ที่แตกต่างกัน ($P < 0.05$) ดังแสดงใน Table 4 โดยพบว่า หญ้ารูซี่ที่ได้รับปุ๋ยในอัตรา 32 กก. ไนโตรเจน/ไร่ จะมีค่าโปรตีนหยาบ (10.11 เปอร์เซ็นต์) และปริมาณเถ้าสูงสุด (14.80 เปอร์เซ็นต์) และมีค่าเยื่อใยทั้งสามกลุ่มน้อยที่สุด เมื่อเทียบกับกลุ่มทดลองอื่น ๆ และชิกแนลตั้งมีค่าโปรตีนหยาบรองลงมาเมื่อเสริมไนโตรเจน

ที่ระดับเดียวกัน อย่างไรก็ตามหญ้าชิกแนลตั้งมีเยื่อใยสูงกว่าหญ้ารูซี่เมื่อเทียบการเสริมปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับเดียวกัน แต่หญ้าชิกแนลตั้งมีค่าเถ้าที่ต่ำกว่าหญ้ารูซี่ (Table 4) และเมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยจะพบว่าทั้งสายพันธุ์ และอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่ใช้ต่างก็มีผลต่อองค์ประกอบทางเคมีของหญ้าเช่นเดียวกัน เมื่อเปรียบเทียบผลการศึกษาของ [19] พบว่าระดับของค่าโปรตีนหยาบ มีความคล้ายคลึงกับผลการศึกษาครั้งนี้โดยพบว่าระดับการเสริมปุ๋ยในอัตรา 32 กก. ไนโตรเจน/ไร่ จะให้ค่าโปรตีนหยาบสูงที่สุด [23] ถึงแม้ว่าการศึกษาในครั้งนี้จะทำการตัดที่ 45 วัน เมื่อเทียบกับรายงานที่ตัดที่ 60 วัน ซึ่งพบว่า NDF มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าลดลงเมื่อมีการเสริมปุ๋ยไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้น และไม่พบความแตกต่างของระดับ ADF สำหรับหญ้าชิกแนลตั้ง พบว่าระดับของโปรตีนหยาบมีผลการศึกษาสอดคล้องกับการศึกษาในประเทศบราซิล โดยพบว่าค่าโปรตีนหยาบสูงขึ้นตามระดับการเสริมของปุ๋ยไนโตรเจน แต่ระดับการเสริมปุ๋ยไนโตรเจนไม่ส่งผลต่อค่า NDF และ ADF เช่นเดียวกับการศึกษาครั้งนี้ [24]

จากการศึกษานี้ พบว่า อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมสำหรับการปลูกหญ้ารูซี่ คือ 32 กก.ไนโตรเจน/ไร่ เนื่องจากให้ผลผลิตและโปรตีนหยาบสูงที่สุด รวมถึงมีค่าเยื่อใยที่ต่ำ แต่สำหรับการปลูกหญ้าชิกแนลตั้งระดับปุ๋ยที่เหมาะสมคือ 16-32 กก.ไนโตรเจน/ไร่ เนื่องจากให้ผลผลิตไม่แตกต่างกับการเสริมที่ 32 กก.ไนโตรเจน/ไร่ ซึ่งจะช่วยให้ลดต้นทุนการผลิตได้ อย่างไรก็ตามการเพิ่มอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา 32 กก.ไนโตรเจน/ไร่ ในหญ้าชิกแนลตั้ง (8.98 เปอร์เซ็นต์) จะให้เปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงกว่าอัตรา 16 กก.ไนโตรเจน/ไร่ ที่มีโปรตีน 7.91 เปอร์เซ็นต์ (Table 4) แต่การเพิ่มอัตราปุ๋ยในหญ้าชิกแนลตั้งส่งผลต่อระดับเยื่อใยที่เพิ่มสูงขึ้นเช่นเดียวกัน ซึ่งเยื่อใยที่สูงมีผลต่อคุณภาพของการย่อยตัวของสัตว์ [26] ทั้งนี้อาจปรับเปลี่ยนจำนวนวันในการตัดหญ้าชิกแนลตั้งให้อายุสั้นลงเพื่อลดปริมาณเยื่อใยและเพิ่มปริมาณโปรตีน เนื่องจากอายุการตัดมีผลต่อคุณภาพและปริมาณ

Table 4 Effects of different nitrogen rates on the chemical composition of Ruzi and Signal grasses after common cutting (first cutting).

Treatments	Chemical composition ^{1/}				
	CP	NDF	ADF	ADL	Ash
Cultivar (A)					
Ruzi grass	8.359 ^a	64.59 ^b	25.10	7.43	14.58 ^a
Signal grass	7.88 ^b	70.55 ^a	29.50	8.50	11.92 ^b
F-test	*	*	ns	ns	*
Nitrogen rate (B)					
0 kg. N/rai	6.98 ^c	66.87	26.23 ^b	7.42	13.15 ^b
16 kg. N/rai	7.82 ^b	67.45	27.51 ^{ab}	7.22	13.22 ^{ab}
32 kg. N/rai	9.54 ^a	68.34	28.15 ^a	9.25	13.37 ^a
F-test	*	ns	*	ns	*
A x B					
Ruzi x 0 kg. N/rai	7.20 ^d	66.04 ^{ab}	25.77 ^{ab}	7.63 ^b	14.18 ^b
Ruzi x 16 kg. N/rai	7.73 ^c	65.78 ^{ab}	26.29 ^{ab}	8.72 ^b	14.75 ^b
Ruzi x 32 kg. N/rai	10.11 ^a	61.95 ^b	23.23 ^b	5.95 ^b	14.80 ^a
Signal grass x 0 kg. N/rai	6.76 ^e	67.70 ^{ab}	26.69 ^{ab}	7.22 ^b	12.11 ^c
Signal grass x 16 kg. N/rai	7.91 ^c	69.20 ^{ab}	28.73 ^{ab}	5.72 ^b	11.69 ^d
Signal grass x 32 kg. N/rai	8.98 ^b	74.73 ^a	33.07 ^a	12.56 ^a	11.94 ^d
F-test	*	*	*	*	*
CV (%)	2.02	5.34	13.23	17.71	0.79

ns = non-significant, * = significant ($p \leq 0.05$), ** = highly significant ($p \leq 0.01$)

1/ Means in a column with the same letter are not significantly different based on DMRT.

เยื่อใยของหญ้า [27] ดังนั้น การศึกษาในครั้งนี้จึงเป็นการศึกษาที่ทำให้ทราบถึงปัจจัยในด้านของสายพันธุ์และระดับการเสริมปุ๋ยไนโตรเจนที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและองค์ประกอบทางเคมีที่ได้จากการวิเคราะห์ รวมถึงสามารถนำข้อมูลไปใช้เพื่อเป็นการวางแผนการปรับปรุงพันธุ์และออกแบบการจัดการที่เหมาะสมเพื่อผลิตเป็นหญ้าอาหารสัตว์ที่มีคุณภาพต่อไป

4. สรุปผลการวิจัย

ปุ๋ยไนโตรเจนมีอิทธิพลต่อการให้ผลผลิตและคุณภาพของหญ้าอาหารสัตว์ทั้ง 2 สายพันธุ์ โดยอัตราที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตและผลผลิตคือ 32 กก. ไนโตรเจน/ไร่ เนื่องจากมีการเจริญเติบโตดี สามารถเพิ่มองค์ประกอบผลผลิตให้สูงขึ้น และให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูง ในด้านคุณภาพหญ้าอาหารสัตว์เปอร์เซ็นต์โปรตีนหยาบของหญ้าเพิ่มขึ้นตามอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนจะแตกต่างกันในหญ้าแต่ละพันธุ์ โดยหญ้าซึ่งมีการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนได้ดีกว่าหญ้าซิกแนลตั้ง ทั้งในด้านผลผลิตและคุณภาพ อย่างไรก็ตามระดับการให้ผลผลิตของหญ้าอาหารสัตว์อาจขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ปัจจัยสภาพแวดล้อม สภาพอากาศ และการจัดการแปลงหญ้า

5. References

- [1] Sitthiwong, J., Nishida, T., Ahgthon, W. and Makoto, O., 2010, Evaluation of the nutritive value and metabolizable energy of Mulato II hay in Thai native cattle, Rajabhat Agric. 9(2): 21-33. (in Thai)
- [2] Baptistella, J. L. C., Andrade, S. A. L., Favarin, J. L. and Mazzafera, P., 2020, *Urochloa* in Tropical Agroecosystems. Frontiers in Sustainable Food Systems. 4: 11-17.
- [3] Department of Livestock Development, 2002, Ruzi grass, 1st Ed., Agricultural Cooperative Community Printing House of Thailand Co., Ltd., Bangkok, 22 p. (in Thai)
- [4] Tudsri, S., 2004, Tropical Forage crop, Kasetsart University, Bangkok. 534 p. (in Thai)
- [5] Embrapa-Brazilian Agricultural Research Corporation 2017, *Brachiaria brizantha* cv. marandu. Ministry of Agriculture, Livestock, and Food Supply. Available Source: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/863/brachiaria-brizanthacv-marandu>. November 4, 2021.
- [6] Satjipanon, C., Nakmene, K., Manidool, C. and Boonrat, J., 1987, Effect of Defoliation Management and Rate of Nitrogen on Seed Yield and Seed Quality of Ruzi Grass (*Brachiaria ruziziensis*), Report of the 25th Academic Conference on Animals, Kasetsart University, Bangkok, 29-35 pp. (in Thai)
- [7] Agriculture and Cooperatives Office Ang Thong Province 2020, Essential nutrients for plants. Ministry of Agriculture and Cooperatives Available Source: https://www.opsmoac.go.th/angthong-article_prov-preview-421891791858. October 23, 2021. (in Thai)
- [8] Lima, E. S. J., Nascente, S. A., Leandro, M. W. and Silveira, M. P., 2016, *Urochloa ruziziensis* responses to sources and doses of urea. Rev. Bras. Eng. Agric. Ambient. 20: 401-407.

- [9] Avelino, A. C. D., Faria, D. A., Penso, S., Lima, D. O. S., Rodrigues, R. C., de Abreu, J. G. da Silva Cabral L. and Peixoto, W. M., 2019, Agronomic and Bromatological Traits of *Brachiaria brizantha* cv. *Piatã* as Affected by Nitrogen Rates and Cutting Heights, J. of Experimental Agriculture International. 36(6): 1-11.
- [10] Dupas, E., Buzetti, S., Rabêlo, F. H. S., Sarto, A.L., Cheng, N. C., Filho, M. C. M. T., Galindo, F. S., Dinalli, R. P. and Gazola, R. N., 2016, Nitrogen recovery, use efficiency, dry matter yield, and chemical composition of palisade 5 grass fertilized with nitrogen sources in the Cerrado biome, AJCS. 10(9): 1330-1338.
- [11] Rodrigues, R. C., Mourão, G. B., Brennecke, K., de Cerqueira Luz, P. H. and Herling, V. D., 2008, Dry Matter Production, Leaf/Stem Ratio and Growth Indexes of Palisade Grass (*Brachiaria brizantha* cv. *Xaraés*) Cultivated with Different rate Combinations of Nitrogen and Potassium. R. Bras. Zootec. 37(3): 394-400.
- [12] Delevatti, L. M., Cardoso, A. S., Barbero, R. P., Leite, R. G., Romanzini, E. P., Ruggieri, A. C., and Reis, R. A., 2019, Effect of nitrogen application rate on yield, forage quality, and animal performance in a tropical pasture. Scientific reports, 9(1): 7596.
- [13] AOAC, 1995, Official Methods of Analysis. 16thd., Association of Official Analytical Chemists, Washington, D. C.
- [14] Goering, H.K. and Van Soest, P.J., 1970, Forage Fiber Analyses (Apparatus, Reagents, Procedures, and Some Applications). Agriculture Handbook No. 397. United State Department of Agriculture.
- [15] AOAC, 2005, Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, 18th Association of Official Agricultural Chemists. Washington, D.C.
- [16] R Core Team, 2021, R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Available Source: <https://www.R-project.org/>.
- [17] Sangwan, W., Tobunluepop, P., Lertmongkol, S., Sarobon, A., Tanmukhayakul, N., Thanyawachirawit, K., Maneein, P., Muangpan, J., Pongthip, A. and Changkaewmanee, J., 2014, Growth. Biomass productivity and nutrient content of Napier Pak Chong 1 grass under different nitrogen levels and cutting distances. W. Sci. K.S. 45(2) (Special): 593-596. (in Thai)
- [18] Islam, Z., Wongpanit, K., Islam, M.A., Saha G. and Rashid, H., 2020, Influence of Organic and Inorganic Top Dressing Fertilization on Production Characteristics of Ruzi Grass (*Brachiaria ruziziensis*) in Thailand. Asian Journal of Dairy and Food Research. Volume 39 Issue 2: 107-113.
- [19] Aiyasuwan, U., Choptan, J. and Phaothong, S., 2012, Effects of Nitrogen Fertilizer Levels on Yield, Chemical Composition

- and Efficiency of Fertilizer Utilization of Dwarf Napier Grass, ASEAN J. Sci. Tech. 15(3): 93-100. (in Thai)
- [20] Office of Agricultural Economics., 2024, Prices of important chemical fertilizer formulas in 1997-2021. Available Source: <https://www.oae.go.th/view/1/>
- [21] Norton, B.W., Lowry, B. and McSweeney, C., 1994, The Nutritive Value of *Leucaena* species, Proceeding on *Leucaena*-Opportunities and Limitations. Australian. 103-111 pp.
- [22] Aiyasuwan, U. and Choptang, J., 2016, Influence of Nitrogen Fertilizer on Ruminal Degradability and Chemical Composition of Pangola Grass, Agri. J. 32(1): 118-125. (in Thai)
- [23] Aiyasuwan, U. and Choptang, J., 2012, Nitrogen Fertilizer Levels on The Chemical Components of Ruzi Grass Decomposition in The Rumen, J. Agricultural Research and Promotion. 30(3): 32-38. (in Thai)
- [24] Neves, R.G., Freitas, G.S., Deminici, B.B., Sá Mendonça, E., Peçanha, A.L., Dobbss, L.B., Neto, A.C. and Silveira D. R.G., 2019, Dry Matter Yield, Growth Index, Chemical Composition and Digestibility of Marandu Grass Under Nitrogen and Organic Fertilization, Ciências Agrárias. 40(5): 1901-1912.
- [25] Ullah, M.A., Anwar, M. and Rana, A.S., 2010, Effect of Nitrogen Fertilization and Harvesting Intervals on The Yield and Forage Quality of Elephant Grass (*Pennisetum purpureum*) under Mesic Climate of Pothowar Plateau. Pakistan J. Agri. Sci. 47(3): 231-234.
- [26] Terry, S. A., Badhan, A., Wang, Y., Chaves, A. V. and McAllister, T. A., 2019, Fibre digestion by rumen microbiota—a review of recent metagenomic and metatranscriptomic studies. Can. J. Anim. Sci. 99(4): 678-692.
- [27] Coca, F. O. C. G., Gomes, E. N. O., Junges, L., Ítavo, L. C. V., Nonato, L. M., Gomes, F. K. and Dias, A. M., 2022, Protodioscin Content, Degradation Kinetics, and In Vitro Digestibility of Marandu Palisadegrass Hay as were Affected by Cutting Interval of the Canopy. Tropical Animal Science Journal, 45(3): 299-307.