

อิทธิพลของการจัดการท่อนพันธุ์เนเปียร์ต่อการงอก ของท่อนพันธุ์และผลผลิตของหญ้าเนเปียร์พันธุ์ปากช่อง 1 เพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์

Effects of Stem Cutting Management on Germination and Grass Yield of Napier Grass cv. Pakchong 1 as Forage Crop

นพ ตันมุขกุล*, จักรินทร์ ม่วงปิ่น,

ทรงยศ โชติชุตินา, สายัณห์ ทัดศรี และเอ็จ สโรบล

ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

Nop Tonmukayakul*, Jakkarin Muangpan,

Songyos Chotchutima, Sayan Tudsri and Ed Sarobol

Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok Campus,

Ladyao, Chatuchak, Bangkok, 10900

Received: October 16, 2019; Accepted: October 31, 2019

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาอิทธิพลของการจัดการท่อนพันธุ์เนเปียร์ต่อการงอกของท่อนพันธุ์และผลผลิตของหญ้าเนเปียร์พันธุ์ปากช่อง 1 สำหรับการเลี้ยงสัตว์ ใช้แผนการทดลองแบบ split plot in randomized complete block design ทดลอง 4 ซ้ำ ปัจจัยหลัก (main plot) คือ การเก็บรักษาท่อนพันธุ์ที่แตกต่างกัน 4 รูปแบบ ปัจจัยรอง (sub plot) คือ รูปแบบการปลูก 3 รูปแบบ ผลการทดลองพบว่าการใช้ท่อนพันธุ์สดและท่อนพันธุ์ที่เก็บในกระสอบเปียก 1 สัปดาห์ มีอัตราการงอก 83.33 และ 78.33 % ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่า ($p < 0.05$) ท่อนพันธุ์ที่เก็บในถุงพลาสติกเก็บความชื้น แสงผ่านได้ 2 สัปดาห์ ที่มีอัตราการงอก 50.83 % อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่าการปลูกหญ้าเนเปียร์โดยใช้ท่อนพันธุ์สดให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสะสมสำหรับ 2 รอบการเก็บเกี่ยว 778.07 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตโปรตีนสะสม 98.22 กิโลกรัมโปรตีนต่อไร่ สูงกว่า ($p < 0.05$) การปลูกหญ้าเนเปียร์โดยใช้ท่อนพันธุ์เก็บในถุงพลาสติกเก็บความชื้น แสงผ่านได้ 1 สัปดาห์ และท่อนพันธุ์ที่เก็บในถุงพลาสติกเก็บความชื้น แสงผ่านได้ 2 สัปดาห์ ที่ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสะสม 591.66 และ 515.46 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และให้ผลผลิตโปรตีนสะสม 73.09 และ 62.84 กิโลกรัมโปรตีนต่อไร่ ตามลำดับ ขณะที่ค่าเฉลี่ยความสูงต้น อัตราส่วนใบต่อต้น ปริมาณเอมิเซลลูโลส เซลลูโลสและลิกนินจากการเก็บเกี่ยว 2 ครั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

คำสำคัญ : หญ้าเนเปียร์; การจัดการท่อนพันธุ์; อัตราการงอก; ผลผลิตน้ำหนักแห้ง; ผลผลิตโปรตีน

Abstract

This study aimed to determine influences of stem cutting pretreatment on stem cutting germination and grass dry matter yield of Napier grass cultivar Pakchong 1 for forage aspect. The experimental design was split plot design in Randomized complete block design with 4 replications. Main plot was how to keep the grass stem cutting cut to 4 types. Sub plot was how to plant the stem cutting cut to 3 patterns. The results showed that fresh stem cutting and the stem cutting kept in wet jute bag for 1 week, gave the germination at 83.33 and 78.33 percent, which were significantly higher ($p < 0.05$) than the stem cutting kept in transparent plastic bag for 2 weeks (50.83 percent). Moreover, the Napier grass from fresh stem cutting gave accumulated dry matter yield for 2 cycles of harvesting at 778.07 kg rai^{-1} , which were higher ($p < 0.05$) than grass from storage in transparent plastic bag for 1 and 2 weeks stem cuttings that gave the accumulated dry matter yield at 591.66 and 515.46 kg rai^{-1} . For accumulated protein yield, the grass from fresh stem cutting produced 98.22 kg protein rai^{-1} which was higher ($p < 0.05$) than the grass from storage transparent plastic bag for 1 and 2 weeks stem cuttings (73.09 and 62.84 kg protein rai^{-1}). Meanwhile, the plant height, leaf stem ratio, hemicellulose, cellulose and lignin content were similar.

Keywords: Napier grass; stem cutting pretreatment; germination; dry matter yield; protein yield

1. คำนำ

หญ้าเนเปียร์ (*Pennisetum purpureum*) มีคุณค่าทางอาหารสูงและสัตว์ชอบกิน สามารถให้สัตว์กินทั้งแบบสดและแบบเป็นหญ้าหมัก และยังมีการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้ดี (สายัณห์, 2547) นอกจากนี้ยังได้จัดให้เป็นหญ้าที่โตไว สามารถขึ้นได้ดีในดินหลายชนิด ตั้งแต่ดินทรายจนถึงดินเหนียว สำหรับหญ้าเนเปียร์พันธุ์ปากช่อง 1 มีลักษณะลำต้นและทรงต้นตั้งตรง ลำต้นอ่อนนุ่ม มีใบเกิดสลับข้างกัน เจริญเติบโตเร็ว แตกกอดี ทนแล้ง ตอบสนองต่อน้ำและปุ๋ยดี ให้ผลผลิตตลอดทั้งปี (กระทรวงพลังงาน, 2555)

จวงจันทร (2529) รายงานว่าปัจจัยที่มีผลต่อการงอกประกอบด้วยน้ำ อุณหภูมิ และออกซิเจน ประเสริฐ (2542) รายงานว่าปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของท่อนพันธุ์ขึ้นอยู่กับพันธุ์ สภาพของท่อนพันธุ์ และสภาพแวดล้อม ด้านปัจจัยภายนอกที่เหมาะสมต่อการงอก เช่น แสงแดดพอประมาณ ได้รับน้ำน้อย

แต่บ่อยครั้ง ขณะที่ สายัณห์ (2548) รายงานว่าสำหรับการงอกของท่อนพันธุ์หญ้านั้นความชื้นเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุด ซึ่งการปลูกหญ้าโดยใช้ท่อนพันธุ์จะต้องให้น้ำอย่างต่อเนื่องอย่างน้อย 7 วัน จึงจะทำให้ท่อนพันธุ์งอกได้ การงอกของท่อนพันธุ์หญ้านอกจากในเรื่องของความชื้นภายนอกแล้ว ความชื้นภายในของท่อนพันธุ์ก็เป็นอีกปัจจัยที่มีผลต่อการงอก Hagos *et al.* (2014) รายงานว่า การรักษาความชื้นเหมาะสมในช่วงระยะเวลาการเพาะปลูกอ้อยอาจมีประโยชน์ต่อการได้รับผลผลิตที่เหมาะสม

งานวิจัยในหญ้าเนเปียร์เกี่ยวกับการงอกของท่อนพันธุ์ที่ผ่านมาแล้วยังมีน้อยมาก โดยการงอกของท่อนพันธุ์หญ้าและอ้อยจะมีลักษณะคล้ายคลึงกัน ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงศึกษาอิทธิพลการเก็บรักษาท่อนพันธุ์และรูปแบบการปลูกที่ต่างกันซึ่งมีผลต่อการงอกและผลผลิตของหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1

2. อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองนี้ดำเนินการทดลอง ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ตำบลกลางดง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ก่อนการทดลองมีการเก็บตัวอย่างดินและส่งวิเคราะห์สมบัติดินที่ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์พบว่าดินมีสมบัติเป็นดินทรายร่วนเหนียว (sandy clay loam) มี pH 6.5 อินทรีย์วัตถุ 1.60 ฟอสฟอรัส 13 ppm. โพแทสเซียม 96 ppm.

งานวิจัยนี้ใช้แผนการทดลองแบบ split plot in randomized complete block design โดยมีปัจจัยหลัก (main plot) คือ การเก็บรักษาท่อนพันธุ์ที่ต่างกัน 4 รูปแบบ ประกอบด้วย (1) ท่อนพันธุ์สด (2) ท่อนพันธุ์ที่เก็บในถุงพลาสติกเก็บความชื้น แสงผ่านได้เป็นเวลา 1 สัปดาห์ (3) ท่อนพันธุ์ที่เก็บในถุงพลาสติกเก็บความชื้นแสงผ่านได้เป็นเวลา 2 สัปดาห์ และ (4) ท่อนพันธุ์ที่เก็บในกระสอบเปียกเป็นเวลา 1 สัปดาห์ ปัจจัยรอง (sub plot) คือ รูปแบบการปลูก 3 รูปแบบ ประกอบด้วย (1) ปลูกแนวตั้ง 90 องศาจากพื้นดิน (2) ปลูก 45 องศาจากพื้นดิน และ (3) ปลูกแนวนอน กลบดินลึก 5 ซม. โดยทดลอง 4 ซ้ำ

เตรียมแปลงทดลองโดยการแบ่งแปลงทดลองออกเป็นแปลงย่อย 48 แปลงย่อย ขนาดของแปลงย่อยมีขนาด 4x6 เมตร กำหนดระยะการปลูกที่ระยะ 1x1 เมตร แต่ละแปลงย่อยมีหลุมปลูก 24 หลุม มีจำนวนท่อนพันธุ์ 1 ท่อนพันธุ์ต่อหลุม และแต่ละแปลงย่อยมีระยะห่างระหว่างแปลง 2 เมตร ท่อนพันธุ์ที่ใช้ในการทดลองอายุ 4 เดือน เลือกใช้บริเวณส่วนกลางของลำต้น โดยท่อนพันธุ์ที่ใช้ 1 ท่อน ประกอบด้วย 2 ซ้อปล้อง ปลูกหญ้าเนเปียร์ในวัน 14 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560 หลังการปลูกมีการให้น้ำวันเว้นวัน เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 จำนวน 60 กก./ไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ในสัปดาห์ที่ 2 และ 4 หลังจากปลูกหญ้าลงในแปลง

ทดลอง เก็บข้อมูลอัตราการงอก สัปดาห์ละ 1 ครั้ง จนกระทั่งถึงสัปดาห์ที่ 4 เก็บเกี่ยวหญ้าเนเปียร์ที่อายุ 45 วัน โดยเก็บข้อมูลค่าเฉลี่ยความสูง ค่าเฉลี่ยอัตราส่วนใบต่อต้น ค่าเฉลี่ยเอมิเซลลูโลส ค่าเฉลี่ยเซลลูโลส ค่าเฉลี่ยลิกนิน ผลผลิตน้ำหนักแห้งสะสม และผลผลิตโปรตีนต่อไร่สะสมจากการเก็บเกี่ยว ผลผลิตจำนวน 2 รอบการเก็บเกี่ยว โดยเก็บข้อมูลจากการเก็บเกี่ยวหญ้าเฉพาะบริเวณกลางแปลงทดลองย่อย 10 กอ ซึ่งน้ำหนักสดและสุ่มตัวอย่าง 2,000 กรัม แยกส่วนใบและลำต้น จากนั้นนำเข้าตู้อบลมร้อน (hot air oven) ที่อุณหภูมิ 70-80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง เพื่อหาอัตราส่วนใบต่อต้นและผลผลิตน้ำหนักแห้ง จากนั้นนำตัวอย่างไปบดละเอียดเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ เอมิเซลลูโลส เซลลูโลสและลิกนิน (AOAC, 2016) และวิเคราะห์ปริมาณผลผลิตโปรตีนจากการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนด้วยเครื่อง CHN analyzer แล้วนำค่าไนโตรเจนที่ได้มาคำนวณผลผลิตโปรตีนจากสมการดังนี้

ผลผลิตโปรตีน (กิโลกรัมต่อไร่) = [(ปริมาณไนโตรเจน x 6.25) x ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้า (กิโลกรัมต่อไร่)]

นำข้อมูลมาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนโดยใช้ ANOVA (analysis of variance) และตรวจสอบค่าเฉลี่ยโดยใช้ Fisher's LSD (least significant difference) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

3. ผลการวิจัยและวิจารณ์

3.1 อัตราการงอก

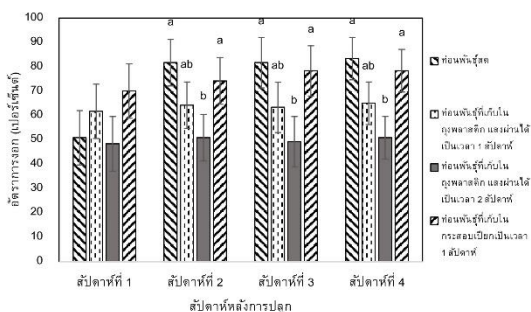
การศึกษาอิทธิพลร่วมของวิธีการเก็บรักษาท่อนพันธุ์และรูปแบบการปลูกหญ้าเนเปียร์ที่ต่างกันต่ออัตราการงอกของหญ้าเนเปียร์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่การเก็บรักษาท่อนพันธุ์ที่ต่างกัน (ปัจจัยหลัก) ส่งผลให้เกิดความแตกต่างกันทางสถิติต่ออัตราการงอกของ

หญ้าเนเปียร์ โดยพบว่าการปลูกโดยใช้ท่อนพันธุ์สด และท่อนพันธุ์ที่เก็บในกระสอบเปียกเป็นเวลา 1 สัปดาห์ มีอัตราการงอกสูงกว่าท่อนพันธุ์ที่เก็บในถุงพลาสติกเก็บความชื้น แสงผ่านได้ เป็นเวลา 2 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 4 ท่อนพันธุ์สดและท่อนพันธุ์ที่เก็บในกระสอบเปียก เป็นเวลา 1 สัปดาห์ มีอัตราการงอก 83.33 และ 78.33 % ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่า ($p < 0.05$) อัตราการงอกของท่อนพันธุ์ที่เก็บในถุงพลาสติกเก็บความชื้น แสงผ่านได้เป็นเวลา 2 สัปดาห์ที่มีอัตราการงอก 50.83 % อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (รูปที่ 1) ซึ่งสาเหตุที่ท่อนพันธุ์ที่เก็บในถุงพลาสติกเก็บความชื้น แสงผ่านได้ เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ที่มีอัตราการงอกต่ำ อาจเนื่องมาจากหลังจากการเก็บท่อนพันธุ์ที่ในถุงพลาสติกเก็บความชื้น แสงผ่านได้ เป็นเวลา 2 สัปดาห์ มีการงอกในถุงพลาสติก เกิดยอดและเกิดส่วนของราก เมื่อปลูกลงในแปลงปลูกพบว่ายอดดังกล่าวตายลง ซึ่งอาจเนื่องจากการเจริญเติบโตของรากหยุดชะงัก อาจมีปัจจัยมาจากความชื้นที่อยู่ในถุงพลาสติก ซึ่งรากที่เกิดขึ้นไม่ได้สัมผัสกับดินโดยตรง ทำให้การดูดซับความชื้นเกิดขึ้นได้ไม่เต็มที่ ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของราก (Rebecca *et al.*, 2013) นอกจากนี้การเก็บในถุงพลาสติกเป็นเวลา 2 สัปดาห์ แม้จะมีช่องระบายอากาศในถุงพลาสติก แต่เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนของท่อนพันธุ์และรากที่เกิดขึ้นในถุงพลาสติก อาจก่อให้เกิดสภาวะขาดออกซิเจน ซึ่งส่งผลต่อการเจริญเติบโตของรากเช่นกัน (Erickson, 1946) ถัดมารากที่เกิดขึ้นในถุงพลาสติกเกิดจากการที่ท่อนพันธุ์ใช้อาหารสำรองในการสร้างรากดังกล่าว กรณีที่ยังไม่ได้สัมผัสดินจึงไม่สามารถดูดน้ำและธาตุอาหาร สอดคล้องกับสายัณห์ (2547) ที่ศึกษาการงอกของหญ้าเนเปียร์แคะ พบว่าการปลูกหญ้าโดยใช้ท่อนพันธุ์ปลูกในระยะแรกจะมีการงอกดี แต่จะเจริญเติบโตช้ามาก ๆ และจะตายภายหลังเนื่องจากมีรากน้อย ประกอบ

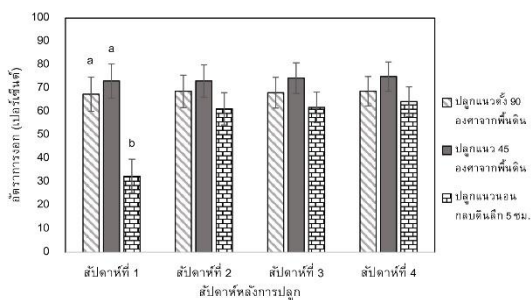
กับอาหารสำรองในลำต้นลดลง ขณะที่การใช้ท่อนพันธุ์ที่เก็บในกระสอบเปียกเป็นเวลา 1 สัปดาห์ มีอัตราการงอกที่ใกล้เคียงกับการใช้ท่อนพันธุ์สด ซึ่งสายัณห์ (2547) รายงานว่าเกษตรกรบางรายตัดท่อนพันธุ์หญ้าเนเปียร์แล้วใช้กระสอบคลุม รดน้ำให้ชุ่ม 6-7 วัน แล้วจึงนำท่อนพันธุ์ที่ตาเริ่มเจริญเป็นหน่อใหม่ไปปลูกก็ได้ผลดีเช่นเดียวกัน ขณะที่รูปแบบการปลูกหญ้าเนเปียร์ที่ต่างกัน (ปัจจัยรอง) ไม่ส่งผลให้มีความแตกต่างกันทางสถิติต่ออัตราการงอกของหญ้าเนเปียร์ในสัปดาห์ที่ 2, 3 และ 4 (รูปที่ 2)

3.2 ค่าเฉลี่ยความสูง

การศึกษาอิทธิพลร่วมของวิธีการเก็บรักษาท่อนพันธุ์และรูปแบบการปลูกหญ้าเนเปียร์ที่ต่างกันต่อค่าเฉลี่ยความสูงของหญ้าเนเปียร์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่ผลการทดลองวัดค่าเฉลี่ยความสูงจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตจำนวน 2 รอบการเก็บเกี่ยว พบว่าการเก็บรักษาท่อนพันธุ์ (ปัจจัยหลัก) และรูปแบบการปลูกที่ต่างกัน (ปัจจัยรอง) ไม่ส่งผลให้เกิดความแตกต่างกันทางสถิติต่อค่าเฉลี่ยความสูงของหญ้าเนเปียร์ โดยหญ้าเนเปียร์มีความสูงเฉลี่ย 157.58 เซนติเมตร (ตารางที่ 1) ซึ่งใกล้เคียงกันกับงานวิจัยของ ประณต (2558) ที่ศึกษาอายุการตัดหญ้าเนเปียร์โดยมีการเตรียมท่อนพันธุ์แบบปักชำในถุงเพาะชำ แล้วจึงย้ายต้นกล้าลงปลูกในแปลงทดลอง พบว่าหญ้าเนเปียร์ที่ตัดที่อายุ 45 วันหลังการปลูก มีความสูง 143.86 เซนติเมตร ขณะที่ สำราญ และพรชัย (2011) ศึกษาความสูงของหญ้าเนเปียร์พันธุ์คิงส์เนเปียร์อายุ 45 วัน มีการเตรียมท่อนพันธุ์โดยใช้ท่อนพันธุ์ที่มี 2 ข้อ ปักเอียง 45 องศา เป็นหลุมหลุมละ 2 ท่อน และปลูกภายใต้ระบบน้ำชลประทาน พบว่ามีความสูงหญ้าเนเปียร์พันธุ์คิงส์เนเปียร์ 117.00 เซนติเมตร



รูปที่ 1 อัตราการงอกของท่อนพันธุ์ภายใต้การเก็บรักษาที่ต่างกัน 4 รูปแบบ ในสัปดาห์ที่ 1-4 หลังการปลูก (ตัวอักษรกำกับ abc เปรียบเทียบทรีทเมนต์ภายในแต่ละสัปดาห์ที่บันทึกข้อมูล)



รูปที่ 2 อัตราการงอกของท่อนพันธุ์ภายใต้การปลูกในรูปแบบที่ต่างกัน 3 รูปแบบ ในสัปดาห์ที่ 1-4 หลังการปลูก (ตัวอักษรกำกับ abc เปรียบเทียบทรีทเมนต์ภายในแต่ละสัปดาห์ที่บันทึกข้อมูล)

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยของความสูง (เซนติเมตร) ผลผลิตน้ำหนักแห้งสะสม (กิโลกรัมต่อไร่) และค่าเฉลี่ยอัตราส่วนใบต่อต้นของหนุ่ยเนเปียร์ปากช่อง 1 ภายใต้การเก็บรักษาที่ต่างกันและรูปแบบการปลูกที่ต่างกันในการเก็บเกี่ยวผลผลิต 2 รอบการเก็บเกี่ยว

ปัจจัย	ค่าเฉลี่ยความสูง	ผลผลิตน้ำหนักแห้งสะสม	ค่าเฉลี่ยอัตราส่วนใบต่อต้น
การเก็บรักษาท่อนพันธุ์ (A)			
ท่อนพันธุ์สด	157.27	778.07 a ^{1/}	1.51
ท่อนพันธุ์ที่เก็บในถุงพลาสติก แสงผ่านได้ เป็นเวลา 1 สัปดาห์	157.75	591.66 b	1.74
ท่อนพันธุ์ที่เก็บในถุงพลาสติก แสงผ่านได้ เป็นเวลา 2 สัปดาห์	156.07	515.46 b	1.65
ท่อนพันธุ์ที่เก็บในกระสอบเปียก เป็นเวลา 1 สัปดาห์	159.24	684.43 ab	1.97
ค่าเฉลี่ย	157.58	642.40	1.72
F-test	ns	*	ns
C.V. (%)	5.93	31.14	21.72
รูปแบบการปลูก (B)			
ปลูกแนวตั้ง 90 องศาจากพื้นดิน	154.56	637.43	1.67
ปลูกแนว 45 องศาจากพื้นดิน	160.26	690.13	1.67
ปลูกแนวนอน กลบดินลึก 5 ซม.	157.94	599.64	1.82
ค่าเฉลี่ย	157.58	642.40	1.72
F-test	ns	ns	ns
C.V. (%)	5.56	28.87	19.34
(A) x (B)	ns	ns	ns

^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์;

* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์; ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

3.3 ผลผลิตน้ำหนักแห้งสะสม

การศึกษาอิทธิพลร่วมของวิธีการเก็บรักษาท่อนพันธุ์และรูปแบบการปลูกหญ้าเนเปียร์ที่แตกต่างกันต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งสะสมของหญ้าเนเปียร์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่ผลของวิธีการเก็บรักษาท่อนพันธุ์ (ปัจจัยหลัก) ที่มีผลต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งสะสมของหญ้าเนเปียร์จากการเก็บเกี่ยวผลผลิตจำนวน 2 รอบการเก็บเกี่ยว พบว่าการปลูกหญ้าเนเปียร์โดยใช้ท่อนพันธุ์สดให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสะสม 778.07 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่า ($p < 0.05$) การปลูกหญ้าเนเปียร์โดยใช้ท่อนพันธุ์เก็บในถุงพลาสติกเก็บความชื้น แสงผ่านได้ เป็นเวลา 1 สัปดาห์ และท่อนพันธุ์ที่เก็บในถุงพลาสติกเก็บความชื้น แสงผ่านได้ 2 สัปดาห์ ที่ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสะสม 591.66 และ 515.45 กิโลกรัมต่อไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1) ซึ่งความแตกต่างของผลผลิตที่เกิดขึ้นเกิดจากจำนวนต้นของหญ้าเนเปียร์ต่อพื้นที่ที่ต่างกัน ซึ่งเป็นผลมาจากอัตราการงอก สอดคล้องกับ Tudsri และ Suwadipanit (1993) ที่รายงานว่าจำนวนต้นของหญ้าอาหารสัตว์ต่อพื้นที่ที่มีมากกว่าทำให้หญ้าสามารถตั้งตัวได้ดีเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย ส่งผลต่อผลผลิตชีวมวลต่อพื้นที่ที่สูงกว่า ขณะที่การศึกษารูปแบบการปลูกที่ต่างกัน (ปัจจัยรอง) พบว่ารูปแบบการปลูกที่ต่างกันไม่ส่งผลให้เกิดความแตกต่างกันทางสถิติต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งสะสมของหญ้าเนเปียร์ โดยพบว่าการปลูกแนว 90 องศาจากพื้น การปลูกแนว 45 องศาจากพื้น และการปลูกแนวนอนและกลบดิน 5 เซนติเมตร ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสะสม 637.43, 690.13 และ 599.64 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

3.4 อัตราส่วนใบต่อต้น

การศึกษาอิทธิพลร่วมของวิธีการเก็บรักษาท่อนพันธุ์และรูปแบบการปลูกหญ้าเนเปียร์ที่แตกต่างกันต่ออัตราส่วนใบต่อต้นของหญ้าเนเปียร์

พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่ผลการทดลองอัตราส่วนใบต่อต้นจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตจำนวน 2 รอบการเก็บเกี่ยว พบว่าการเก็บรักษาท่อนพันธุ์ (ปัจจัยหลัก) และรูปแบบการปลูกที่ต่างกัน (ปัจจัยรอง) ไม่ส่งผลให้เกิดความแตกต่างกันทางสถิติต่อค่าเฉลี่ยอัตราส่วนใบต่อต้นของหญ้าเนเปียร์ โดยหญ้าเนเปียร์มีค่าเฉลี่ยอัตราส่วนใบต่อต้น 1.72 (ตารางที่ 1) อัตราส่วนใบต่อต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ เกิดจากปัจจัยวิธีการเก็บรักษาท่อนพันธุ์และรูปแบบการปลูกที่ใช้ เป็นปัจจัยที่ส่งเสริมการงอกเท่านั้น ขณะที่ปัจจัยที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตปัจจัยอื่น ๆ ได้แก่ น้ำ อุณหภูมิ และปุ๋ย เป็นปัจจัยที่หญ้าได้รับในปริมาณที่เท่า ๆ กัน ทำให้ค่าเฉลี่ยอัตราส่วนใบต่อต้นของหญ้าเนเปียร์ที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งสายพันธ์ และคณะ (2539) รายงานว่าอัตราส่วนใบต่อต้นของหญ้าขึ้นอยู่กับอายุการตัดหญ้า เมื่ออายุการตัดหญ้าเพิ่มขึ้นจาก 3 สัปดาห์ เป็น 24 สัปดาห์ ทำให้อัตราส่วนใบต่อต้นของหญาลดลงจาก 3.3 เป็น 0.3 แสดงว่าสัดส่วนของใบลดลง แต่ลำต้นเพิ่มขึ้น ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ขณะที่คุณภาพผลผลิตซึ่ง Alcatara (1986) รายงานว่าส่วนที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงจะอยู่ในส่วนของใบหญ้า นอกจากนี้ Smart และคณะ (2013) รายงานว่าอัตราส่วนใบต่อต้นเป็นเกณฑ์ที่สามารถบ่งบอกถึงคุณภาพของพืชอาหารสัตว์

3.5 ค่าเฉลี่ยปริมาณเฮมิเซลลูโลส เซลลูโลส และลิกนิน

การศึกษาอิทธิพลร่วมของวิธีการเก็บรักษาท่อนพันธุ์และรูปแบบการปลูกหญ้าเนเปียร์ที่แตกต่างกันต่อค่าเฉลี่ยปริมาณเฮมิเซลลูโลส เซลลูโลส และลิกนินของหญ้าเนเปียร์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่ผลของค่าเฉลี่ยปริมาณเฮมิเซลลูโลส เซลลูโลส และลิกนินในการเก็บเกี่ยวผลผลิตจำนวน 2 รอบการเก็บเกี่ยว พบว่าการเก็บ

รักษาท่อนพันธุ์ (ปัจจัยหลัก) และรูปแบบการปลูกที่ต่างกัน (ปัจจัยรอง) ไม่ส่งผลให้เกิดความแตกต่างกันทางสถิติของค่าเฉลี่ยปริมาณเอมิเซลลูโลส เซลลูโลส และลิกนินของหญ้าเนเปียร์ โดยพบว่าหญ้าเนเปียร์มีค่าเฉลี่ยปริมาณเอมิเซลลูโลส 18.16 % ปริมาณเซลลูโลส 34.54 % และปริมาณลิกนิน 5.66 % (ตารางที่ 2) ความไม่แตกต่างกันที่เกิดขึ้นเกิดจากหญ้าทุกทรีทमेंท์ที่ได้รับปัจจัยการเจริญเติบโตเท่ากันทุกปัจจัย โดยสายพันธ์ (2547) รายงานว่าการสะสมเยื่อใยในผนังเซลล์ของหญ้าเกิดจากการเปลี่ยนคาร์โบไฮเดรตที่ได้จากกระบวนการ

สังเคราะห์ด้วยแสงให้กลายเป็นเยื่อใยชนิดต่าง ๆ ซึ่งหญ้าทุกทรีทमेंท์ได้รับระยะเวลาในการเจริญเติบโต ธาตุอาหาร น้ำ อุณหภูมิ และความชื้นในดินในปริมาณเท่ากัน จึงเป็นเหตุให้หญ้าทุกทรีทमेंท์มีปริมาณเยื่อใยในแต่ละชนิดไม่ต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยของ Lounglawan และคณะ (2013) ที่ศึกษาปริมาณเอมิเซลลูโลส เซลลูโลส และลิกนินของหญ้าเนเปียร์พันธุ์คิงส์เนเปียร์ที่อายุการตัด 45 วัน พบว่ามีค่าใกล้เคียงกันกับงานวิจัยนี้ โดยมีปริมาณเอมิเซลลูโลส 22.97 % เซลลูโลส 36.41 % และลิกนิน 6.37 %

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยของปริมาณเอมิเซลลูโลส เซลลูโลส ลิกนิน (%) และผลผลิตโปรตีนสะสม (กิโลกรัมโปรตีนต่อไร่) ของหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 ภายใต้การเก็บรักษาท่อนพันธุ์และรูปแบบการปลูกที่ต่างกันในการเก็บเกี่ยวผลผลิต 2 รอบการเก็บเกี่ยว

Source	ค่าเฉลี่ย เอมิเซลลูโลส	ค่าเฉลี่ย เซลลูโลส	ค่าเฉลี่ย ลิกนิน	ผลผลิต โปรตีนสะสม
การเก็บรักษาท่อนพันธุ์ (A)				
ท่อนพันธุ์สด	18.19	35.21	5.71	98.22 a ^{1/}
ท่อนพันธุ์ที่เก็บในถุงพลาสติก แสงผ่านได้ เป็นเวลา 1 สัปดาห์	18.01	34.82	5.85	73.09 b
ท่อนพันธุ์ที่เก็บในถุงพลาสติก แสงผ่านได้ เป็นเวลา 2 สัปดาห์	18.10	33.35	5.47	62.84 b
ท่อนพันธุ์ที่เก็บในกระสอบเปียก เป็นเวลา 1 สัปดาห์	18.32	34.77	5.60	86.36 ab
ค่าเฉลี่ย	18.16	34.54	5.66	80.13
F-test	ns	ns	ns	*
C.V. (%)	5.09	9.07	8.45	32.39
รูปแบบการปลูก (B)				
ปลูกแนวตั้ง 90 องศาจากพื้นดิน	17.83	35.14	5.72	79.06
ปลูกแนว 45 องศาจากพื้นดิน	18.16	35.04	5.67	85.55
ปลูกแนวนอน กลบดินลึก 5 ซม.	18.48	33.42	5.58	75.76
ค่าเฉลี่ย	18.16	34.54	5.66	80.13
F-test	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	3.86	7.96	7.54	29.20
(A) x (B)	ns	ns	ns	ns

^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์;

* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์; ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

3.6 ผลผลิตโปรตีนสะสม

การศึกษาอิทธิพลร่วมของวิธีการเก็บรักษาท่อนพันธุ์และรูปแบบการปลูกหญ้าเนเปียร์ที่ต่างกันต่อผลผลิตโปรตีนสะสมของหญ้าเนเปียร์พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่ผลของวิธีการเก็บรักษาท่อนพันธุ์ (ปัจจัยหลัก) ที่มีผลต่อผลผลิตโปรตีนสะสมของหญ้าเนเปียร์จากการเก็บเกี่ยวผลผลิตจำนวน 2 รอบการเก็บเกี่ยว พบว่าการปลูกหญ้าเนเปียร์โดยใช้ท่อนพันธุ์สดให้ผลผลิตโปรตีนสะสม 98.22 กิโลกรัมโปรตีนต่อไร่ สูงกว่า ($p < 0.05$) การปลูกหญ้าเนเปียร์โดยใช้ท่อนพันธุ์เก็บในถุงพลาสติกเก็บความชื้น แสงผ่านได้ 1 และ 2 สัปดาห์ ที่ผลผลิตโปรตีนสะสม 73.09 และ 62.84 กิโลกรัมโปรตีนต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์พบว่ามีค่าเฉลี่ยโปรตีน 12.19-12.62 % สูงกว่างานวิจัยของ นรพร และคณะ (2562) ที่ศึกษาผลผลิตโปรตีนของหญ้าเนเปียร์อายุ 45 วัน ที่ปลูกในดินลูกรัง พบว่ามีโปรตีนเฉลี่ย 11.25 % ขณะที่การศึกษารูปแบบการปลูกที่ต่างกัน (ปัจจัยรอง) พบว่ารูปแบบการปลูกที่ต่างกันไม่ส่งผลให้เกิดความแตกต่างกันทางสถิติต่อผลผลิตโปรตีนสะสมของหญ้าเนเปียร์ โดยมีผลผลิตโปรตีนเฉลี่ย 80.13 กิโลกรัมโปรตีนต่อไร่ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์พบว่ามีค่าเฉลี่ยโปรตีน 12.47 % (ตารางที่ 2)

4. สรุป

วิธีการเก็บรักษาท่อนพันธุ์ที่ต่างกันส่งผลให้เกิดความแตกต่างกันทางสถิติต่อความงอก ผลผลิตน้ำหนักแห้งและผลผลิตโปรตีนสะสม โดยในกรณีที่ไม่จำเป็นต้องเก็บท่อนพันธุ์เป็นเวลานาน เกษตรกรสามารถเตรียมท่อนพันธุ์โดยใช้ท่อนพันธุ์สดในการปลูก ซึ่งจะทำให้หญ้าเนเปียร์มีอัตราการงอกถึง 83.33 % และหากในกรณีที่มีความจำเป็นต้องเก็บท่อนพันธุ์ไว้ก่อนการปลูกเป็นเวลานาน ควรเก็บ

ท่อนพันธุ์ไว้ไม่เกิน 1 สัปดาห์ โดยการเก็บท่อนพันธุ์ในกระสอบเปียกจะทำให้หญ้ามีอัตราการงอก 78.33 % ขณะที่รูปแบบการปลูกที่ต่างกันไม่ส่งผลให้เกิดความแตกต่างกันทางสถิติ ความงอก การเจริญเติบโต ผลผลิตน้ำหนักแห้ง และองค์ประกอบทางโภชนาการของหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1

5. กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ดีด้วยความอนุเคราะห์จากสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) ที่มอบทุนอุดหนุนการพัฒนาการวิจัยการเกษตร ปีงบประมาณ 2560 ให้กับโครงการวิจัยนี้

6. รายการอ้างอิง

- กระทรวงพลังงาน, 2555, การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตเอทานอลจากเซลลูโลสเชิงพาณิชย์, รายงานการวิจัย, สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน, กรุงเทพฯ, 409 น.
- จวงจันทร์ ดวงพัตรา, 2529, เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์, พิมพ์ครั้งที่ 2, กลุ่มหนังสือเกษตร, กรุงเทพฯ.
- นรพร ตรงกาวิณ, ศิริพร หล้าแสน, ศิริลักษณ์ ดินเมืองชน, แสตมป์ ดีมี, ชื่นจิต แก้วกัญญา, ชีระยุทธ จันทะนาม และวัชรวิทย์ มีหนองใหญ่, 2562, การเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณค่าทางโภชนาการของหญ้าเนเปียร์ 3 สายพันธุ์ที่ปลูกในสภาพดินลูกรัง, เก่นเกษตร 47(2) (พิเศษ): 187-194.
- ประณต มณีอินทร์, 2558, ระยะเวลาการตัดหญ้าเขตร้อน 7 พันธุ์ ต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตชีวมวล และผลิตภาพก๊าชชีวภาพ, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ประเสริฐ จัตรวชิรวงษ์, 2542, อ้อย (sugarcane),

- น. 270-295, ใน คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่ฯ, พืชเศรษฐกิจ, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สายัณห์ ทัดศรี, สุวรรณฤต สุขะเกต และอภิพรณ พุกภักดี, 2539, ผลผลิตและคุณภาพหญ้าเขตร้อนบางชนิด, ว. วิทย. กษ. 30: 293-302.
- สายัณห์ ทัดศรี, 2547, พืชอาหารสัตว์เขตร้อน, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สายัณห์ ทัดศรี, 2548, หญ้าอาหารสัตว์และหญ้าพื้นเมืองในประเทศไทย, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สำราญ วิจิตร และพรชัย ล้อวิลัย, 2554, อิทธิพลของอายุการตัดที่มีต่อผลผลิตและคุณค่าทางโภชนาการของหญ้าเนเปียร์ยักษ์ภายใต้การให้น้ำชลประทาน, ว.วิจัย มข. 16(3): 215-224.
- อำนาจ สีหะทอง, จักรพงษ์ ชัยคง, อาณัติ จันทรทิระติกุล, ประนิดา ธรรมษา, วรณนิษา วงค์ทหาร และทิพเนตร นาหนองตูม, 2560, ช่วงเวลาการตัดหญ้าเนเปียร์ลูกผสมต่อผลผลิตและองค์ประกอบทางเคมีเพื่อเป็นอาหารสัตว์กระเพาะเดียว, ว. วิทย. กษ. 48(2)(พิเศษ): 84-90.
- Alcatara, P.B., 1986, Origin of *Brachiaria* and forage morphological characteristics of interest, pp.1-14, Meeting for Discussion on the Gender of the *Brachiaria* Grasses, Resumos Nova Odessa, Institute de Zootecnia.
- AOAC, 2016, Guidelines for Standard Method Performance Requirements, AOAC International, Gaithersburg, M.D.
- Erickson, L.C., 1946, Growth of tomato roots as influenced by oxygen in the nutrient solution, Ann. J. Bot. 33: 551-556.
- Hagos, H., Mengistu, L., Kedir, Y. and Tesfamichael, K., 2014, Effect of first irrigation period on sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) establishment in the drought areas of Tendaho, Ethiopia, Adv. Crop Sci. Technol. 2(4): 142-145.
- Lounglawan, P., Lounglawan, W. and Suksombat, W., 2014, Effect of cutting interval and cutting height on yield and chemical composition of King Napier grass (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum americanum*), APCBEE Procedia 8: 27-31.
- Rebecca, E.H., Brown, L.K., Bengough, A.G., Valentine, T.A., White, P.J., Young, I.M. and George, T.S., 2013, Root hair length and rhizosheath mass depend on soil porosity, strength and water content in barley genotypes, Planta 239: 643-651.
- Smart, A.J., Schacht, W.H. and Moser L.E., 2001, Predicting leaf/stem ratio and nutritive value in Grazed and Nongrazed Big Bluestem, Agron. J. 93: 1243-1249.
- Tudsri, S. and Sawadipanich, S., 1993, Managerial approach to pasture production in Thailand, pp. 111-125, In Chen, C.P. and Satjipanon, C. (Eds.), Proceedings of the 3rd Meeting of RWG on Grazing and Feed Resources of Southeast Asia: Strategies for Suitable Forage-based Livestock Production in Southeast Asia, Khoan Kaen University, Khoan Kaen.