

อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณคลอโรฟิลล์ และผลผลิตของหญ้ากินนีมอมบาซา

Influence of nitrogen fertilizer on the correlation between chlorophyll contents and yield of *Panicum maximum* cv. Mombasa

ธยานี แนนอน¹, จูฑิรัตน์ เพ็งสม¹ และ นิตยา ผกามาต^{1*}

Tayanee Naenon¹, Thihirat Pengsom¹ and Nittaya Phakamas^{1*}

บทคัดย่อ: คลอโรฟิลล์สามารถนำมาใช้เป็นดัชนีบ่งบอกความสามารถในการสังเคราะห์แสงของพืช และปริมาณคลอโรฟิลล์ในต้นพืชจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อปริมาณคลอโรฟิลล์และความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณคลอโรฟิลล์กับผลผลิตของหญ้ากินนีมอมบาซา วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ ใส่ปุ๋ย 7 กรรมวิธี ได้แก่ วิธีที่ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย (Control), วิธีที่ 2-4) ใส่ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0), ใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21-0-0), และใส่ปุ๋ยคอกมูลวัว ตามคำแนะนำตามลำดับ และ วิธีที่ 5-7) ใส่ปุ๋ยยูเรีย, ใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต, และใส่ปุ๋ยคอกมูลวัว ตามค่าวิเคราะห์ดินจากชุดตรวจสอบดิน ตามลำดับ บันทึกข้อมูลระหว่างเดือนกรกฎาคม 2558-ตุลาคม 2559 โดยการตัดหญ้าทุกๆ 30 วัน (จำนวน 12 ครั้ง) การตัดแต่ละครั้งวัดค่าปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ, ค่า SPAD chlorophyll meter reading (SCMR) และผลผลิต ผลการศึกษาพบว่าปุ๋ยยูเรียและปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตทั้งที่ใส่ตามคำแนะนำและตามค่าวิเคราะห์จากชุดตรวจสอบดิน มีอิทธิพลทำให้หญ้ากินนีมอมบาสามีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ, ค่า SCMR และผลผลิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเทียบกับกรรมวิธีควบคุมและการใส่ปุ๋ยคอกมูลวัว โดยเฉพาะในการตัดครั้งที่ 9-12 พบว่าปริมาณคลอโรฟิลล์มีความสัมพันธ์ทางสถิติทั้งกับผลผลิตน้ำหนัสดและผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้ากินนีมอมบาซา ผลการศึกษานี้จะเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้เป็นแนวทางการจัดการปุ๋ยไนโตรเจนในแปลงปลูกหญ้ากินนีมอมบาซาได้

คำสำคัญ: รงควัตถุสังเคราะห์แสง, พืชอาหารสัตว์, ค่าความเข้มของสีใบ (SCMR), ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต, ชุดตรวจสอบดินภาคสนาม

ABSTRACT: Chlorophyll can be used as an index for indicating plant photosynthesis ability and the content of chlorophyll is varying depends on several factors. The objectives of this study were, therefore, to determine the influence of nitrogen fertilizer on the chlorophyll contents and the relationship between chlorophyll contents and the yield of Mombasa guinea grass. The experimental design was a Randomized Complete Block Design (RCBD) with 4 replications. Seven nitrogen fertilizer treatments were tested, namely 1) non fertilizer application (control), treatments 2-4) applied urea (46-0-0), ammonium sulfate (21-0-0) and cattle manure based at recommendation rates, respectively, and treatments 5-7) applied urea, ammonium sulfate and cattle manure based on soil test kit analysis, respectively. Plant data were obtained during July, 2015 – October, 2016, grass was cut for every 30 days-interval (12 times). Chlorophyll A, SPAD chlorophyll meter reading (SCMR) and yield were recorded for each cutting interval. The results revealed that, application of urea and ammonium sulfate at both recommended rates and those followed soil test kit had significant influence on chlorophyll A, SCMR and yield when compared to the control and cattle manure treatments. Especially, in the 9th-12th cutting intervals found that, chlorophyll contents were significantly correlated to both fresh and dry matter yields of Mombasa guinea grass. The results of this study will be useful in implementing the guidelines of nitrogen fertilizer in the planting Mombasa guinea grass.

Keywords: Photosynthetic pigment, forage crop, SPAD chlorophyll meter reading (SCMR), ammonium sulfate, soil test kit

¹ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520

* Corresponding author: kpnittay@kmitl.ac.th, nittayap@gmail.com

บทนำ

การจัดการแปลงปลูกหญ้ากินนีมอมบาซา (*Panicum maximum* cv. Mombasa) ให้มีการเจริญเติบโตดีและผลผลิตสูงจำเป็นต้องมีการใส่ปุ๋ยที่ตรงตามความต้องการของพืช ปุ๋ยไนโตรเจนนับว่ามีความสำคัญมากต่อการเจริญเติบโตของพืชอาหารสัตว์ เพราะมีความสำคัญในกระบวนการเมแทบอลิซึมและมีบทบาทช่วยในการแตกออกรงการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ นอกจากนี้ ในไนโตรเจนยังเป็นส่วนประกอบของโปรตีนซึ่งเป็นโภชนาที่จำเป็นอย่างยิ่งต่อการเจริญเติบโตของสัตว์พืชจึงเจริญเติบโตได้ดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับความสามารถในการสังเคราะห์แสงและต้องอาศัยคลอโรฟิลล์ (Chlorophyll) ซึ่งเป็นรงควัตถุสีเขียว มีหน้าที่ดูดซับพลังงานแสงเพื่อนำไปใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสงดังนั้นปริมาณของคลอโรฟิลล์ที่อยู่ในเนื้อเยื่อส่วนใบของพืชจึงสามารถใช้เป็นดัชนีบ่งบอกถึงความสามารถในการสร้างอาหาร และการเจริญเติบโตของพืชได้ โดยปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบพืชจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ โดยปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบพืชสามารถใช้เป็นตัวชี้วัดระดับไนโตรเจนในต้นพืชได้ แต่การวัดปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบพืชโดยตรงต้องใช้เวลาและงบประมาณค่อนข้างสูง ปัจจุบันนักวิจัยส่วนใหญ่จึงมักนิยมวัดปริมาณคลอโรฟิลล์ทางอ้อมโดยอาศัยเครื่องวัดค่าความเข้มของสีใบ (SPAD chlorophyll meter reading : SCMR) ที่พกพาได้สะดวกและการวัดค่าสามารถทำได้ง่าย อีกทั้งยังประหยัดเวลาเมื่อเทียบกับการวัดคลอโรฟิลล์ในใบพืชโดยตรง มีรายงานการวิจัยในพืชหลายชนิดยืนยันว่าค่า SCMR มีความสัมพันธ์กับปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบพืช เช่น แก่นตะวัน (Ruttanaprasert et al., 2012) ถั่วลิสง (Arunyanark et al., 2008) สำหรับในข้าวโพด สับสกุล และคักติดา (2554) ได้ศึกษาการวัดค่าความเข้มของสีใบ (SCMR) พบว่าข้าวโพดมีค่า SCMR เปลี่ยนแปลงตามระยะการเจริญเติบโตภายใต้การจัดการปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่ต่างกัน และค่า SCMR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะการเจริญเติบโต และจากการศึกษาเบื้องต้นของอากาศ และคณะ (2559) พบว่าชุดตรวจสอบดินภาคสนาม (ทัศนีย์ และ

ประทีป, 2554) สามารถนำมาใช้ประเมินความต้องการธาตุไนโตรเจนของหญ้ากินนีมอมบาซาได้ และการใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21-0-0) ตามค่าวิเคราะห์ดินมีแนวโน้มทำให้หญ้ามีการเจริญเติบโตดีให้ผลผลิตน้ำหนักรากและน้ำหนักแห้งสูง อย่างไรก็ตาม งานวิจัยดังกล่าวศึกษาในระยะเวลาเพียง 3 เดือน และยังไม่มีการศึกษาถึงผลของการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนต่อปริมาณคลอโรฟิลล์ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณคลอโรฟิลล์กับผลผลิตของหญ้ากินนีมอมบาซา ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมเป็นระยะเวลาจนครบ 1 ปี ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อปริมาณคลอโรฟิลล์ และความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณคลอโรฟิลล์และผลผลิตของหญ้ากินนีมอมบาซาเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อแนวทางการจัดการปุ๋ยไนโตรเจนในหญ้ากินนีมอมบาซาต่อไป

วิธีการศึกษา

สถานที่ดำเนินการและการวางแผนการทดลอง

ดำเนินการทดลองที่แปลงทดลองภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2558 ถึง เดือนตุลาคม 2559 โดยก่อนปลูกมีการสุ่มตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์หาคุณสมบัติทางเคมีของดิน และมีการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลักในปุ๋ยคอกมูลวัวสำหรับผลการวิเคราะห์ชุดดินบางกองในแปลงทดลองก่อนปลูก พบว่าดินในแปลงปลูกเป็นกรดปานกลางค่า pH (สัดส่วนดินต่อน้ำ 1:1) 5.76 ดินมีค่าความเค็มในระดับที่ไม่อันตรายต่อพืช โดยมี EC (ดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำ) เท่ากับ 1,348 $\mu\text{S}/\text{cm}$ มีอินทรีย์วัตถุต่ำ (0.63 %) สำหรับธาตุที่พบในปริมาณสูงได้แก่ ฟอสฟอรัส เหล็ก แมงกานีส และสังกะสี ธาตุที่พบในปริมาณปานกลางคือ แมกนีเซียม และธาตุที่พบในปริมาณต่ำได้แก่ โพแทสเซียม แคลเซียม และทองแดง (ไม่แสดงข้อมูล) สำหรับผลการวิเคราะห์ปุ๋ยคอกมูลวัวเริ่มต้นพบว่า ปุ๋ยคอกมีความเป็นด่างปานกลางค่า pH (อิ่มตัวด้วยน้ำ) เท่ากับ 8.71 มีอินทรีย์วัตถุสูงมาก (26.10 %) มีปริมาณ

ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมทั้งหมดเท่ากับ 1.21, 0.11 และ 1.13 % ตามลำดับ

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ มี 7 กรรมวิธี ได้แก่ วิธีที่ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย (Control) วิธีที่ 2) ใส่ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ วิธีที่ 3) ใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21-0-0) อัตรา 48 กิโลกรัมต่อไร่ วิธีที่ 4) ใส่ปุ๋ยคอกมูลวัว (Cattle manure) อัตรา 826 กิโลกรัมต่อไร่ วิธีที่ 5-7) วิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนจากชุดทดสอบดินภาคสนาม (soil test kit) ที่ผลิตโดยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (ทัศนีย์ และ ประทีป, 2554) แล้วใส่ปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต และปุ๋ยคอกมูลวัว ตามลำดับให้มีปริมาณไนโตรเจนตามปริมาณที่พืชต้องการตามคำแนะนำของคู่มือในชุดตรวจสอบดินภาคสนาม แต่ในคู่มือไม่มีคำแนะนำปุ๋ยไนโตรเจนสำหรับหญ้าอาหารสัตว์จึงประยุกต์ใช้คำแนะนำปุ๋ยไนโตรเจนสำหรับการปลูกอ้อยทดแทนเนื่องจากอ้อยเป็นพืชที่มีลักษณะใกล้เคียงกับหญ้ากินีนิมอมบาซา ดังนั้นกรรมวิธีที่ 5-7 จะใส่ปุ๋ยยูเรีย แอมโมเนียมซัลเฟต และปุ๋ยคอกมูลวัวจะใส่มากหรือน้อยนั้นจะขึ้นอยู่กับปริมาณปุ๋ยไนโตรเจนที่ตกค้างอยู่ในดินภายหลังการวิเคราะห์ด้วยชุดทดสอบดินในการตัดแต่ละครั้ง (จำนวน 12 ครั้ง) โดยมีการใส่ปุ๋ยทุกครั้งหลังการตัด

การปลูก การดูแลรักษา และการเก็บบันทึกข้อมูล

ทำการปลูกหญ้าในแปลงขนาด 1.5*1.5 ม. ยกแปลงสูง 40 ซม. แต่ละแปลงห่างกัน 0.8 ม. เพื่อป้องกันการไหลปนเปื้อนของปุ๋ยไนโตรเจน ใช้ระยะปลูก 50*50 ซม. และการปลูกมีการเว้นระยะจากขอบแปลง 50 ซม. เพื่อป้องกันรากลอย ดังนั้น 1 แปลงย่อยจึงปลูกจำนวน 4 กอ จากนั้นให้น้ำอย่างสม่ำเสมอทุก 2 วัน กำจัดวัชพืชและใส่ปุ๋ยตามแต่ละกรรมวิธีหลังการตัดทุกครั้งเก็บบันทึกผลครั้งแรกเมื่อหญ้ามียอายุ 30 วันหลังปลูก หลังจากนั้นตัดทุกๆ 30 วัน โดยมีการตัดทั้งหมด 12 ครั้ง โดยก่อนตัดมีการสุ่มใบหญ้าในแต่ละกรรมวิธี จำนวน 4 กอๆ ละ 1 ตัวอย่าง เพื่อนำมาวัดค่า SPAD chlorophyll meter reading : (SCMR) โดยใช้เครื่อง SPAD รุ่น 502 ยี่ห้อ MINOLTA วัดจำนวน 6 จุด จากนั้นนำ

ตัวอย่างใบหญ้ามาสกัดคลอโรฟิลล์ เอ ในห้องปฏิบัติการ จากนั้นทำการตัดหญ้าที่เจริญเติบโตจากลำต้นหญ้าที่เหลือจากการตัดครั้งก่อนให้สูงจากพื้นที่ 15 ซม. แล้วชั่งน้ำหนักสดทั้งหมดของแต่ละแปลงๆ สุ่มจำนวน 20 หน่อ เพื่อนำมาแยกต้นและใบนำไปชั่งน้ำหนักสดแล้วนำทุกส่วนไปเข้าตู้อบตัวอย่างพืชด้วยอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 48 ชั่วโมง หรือจนกว่าน้ำหนักแห้งจะคงที่แล้วนำมาหาคำนวนผลผลิตน้ำหนักร้าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่เก็บบันทึกมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) ตามแผนการทดลองที่วางไว้ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกรรมวิธีโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณคลอโรฟิลล์และผลผลิตของหญ้ากินีนิมอมบาซา โดยใช้โปรแกรม M-StatC

ผลการศึกษา

อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ

ผลการศึกษาพบว่าในการตัดครั้งที่ 1- 6 และครั้งที่ 8 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนรูปแบบต่างๆ ไม่มีผลทำให้หญ้ามียปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ แตกต่างกันทางสถิติ แต่ในการตัดครั้งที่ 7, 9, 10, 11 และ 12 หญ้ากินีนิมอมบาซามียปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยส่วนใหญ่พบว่าการใส่ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) และปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21-0-0) ทั้งวิธีการใส่ตามคำแนะนำและใส่ตามหลังค่าวิเคราะห์ดิน จะทำให้หญ้ามียปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ แตกต่างจากกรรมวิธีควบคุมและการใส่ปุ๋ยคอกมูลวัว (ทั้งวิธีตามคำแนะนำและตามหลังค่าวิเคราะห์ดิน) ยกเว้นในการตัดครั้งที่ 7 ที่พบว่าการใส่ปุ๋ยยูเรียตามคำแนะนำ (1.50 µg/g F.W.) และตามหลังค่าวิเคราะห์ดิน (1.64 µg/g F.W.) หญ้ากินีนิมอมบาซามียปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ต่ำที่สุด และแตกต่างจากการใส่ปุ๋ยวิธีการอื่น และพบว่ากรรมวิธีควบคุมซึ่งมีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ (2.14 µg/g F.W.) สูงที่สุด แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาโดยภาพ

รวมถึงอิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนรูปแบบต่างๆ ต่อปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ พบว่าการใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตทั้งวิธีตามคำแนะนำและตามหลังค่าวิเคราะห์ดินมีแนวโน้มทำให้หญ้ากินนีมอมบาสามีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ สูงที่สุดเกือบทุกครั้งของการตัด (Table 1)

อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อค่า SPAD chlorophyll meter reading (SCMR)

ผลการศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนรูปแบบต่างๆ ต่อค่า SCMR พบว่าในการตัดครั้งที่ 3, 5, 6, 9, 10, 11 และ 12 หญ้ากินนีมอมบาสามีค่า SCMR แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งในการตัดแต่ละครั้งให้ผลไปในทิศทางเดียวกันคือโดยส่วนใหญ่การใส่ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) และปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21-0-0)

ทั้งวิธีการใส่ตามคำแนะนำและใส่ตามหลังค่าวิเคราะห์ดินจะทำให้หญ้ากินนีมอมบาสามีค่า SCMR แตกต่างจากกรรมวิธีควบคุมและการใส่ปุ๋ยคอกยกเว้นในการตัดครั้งที่ 3 พบว่ากรรมวิธีควบคุมมีค่า SCMR ไม่แตกต่างจากการใส่ปุ๋ยยูเรียและแอมโมเนียมซัลเฟต (ทั้งตามคำแนะนำและตามค่าวิเคราะห์ดิน) และในการตัดครั้งที่ 6 พบว่าการใส่ปุ๋ยคอกมูลวัวตามคำแนะนำและตามหลังค่าวิเคราะห์ดินมีค่า SCMR ไม่แตกต่างจากการใส่ปุ๋ยยูเรียและแอมโมเนียมซัลเฟตทั้งวิธีการใส่ตามคำแนะนำและตามค่าวิเคราะห์ดิน สำหรับการตัดครั้งที่ 1, 2, 4, 7 และ 8 พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนรูปแบบต่างๆ ไม่มีผลทำให้หญ้ากินนีมอมบาสามีค่า SCMR แตกต่างกันทางสถิติ (Table 2)

Table 1 Influence of nitrogen fertilizer on chlorophyll A content of Mombasa guinea grass at 12 cutting intervals.

Treatments	Chlorophyll A (µg/g F.W.)					
	Cutting intervals					
	1 st	2 nd	3 rd	4 th	5 th	6 th
Control	3.67	1.54	2.00	0.93	1.68	1.46
46-0-0	3.52	1.47	2.08	1.32	2.31	1.64
21-0-0	3.82	1.53	1.70	1.12	1.67	1.51
Cattle manure	5.11	1.39	1.85	1.13	1.74	1.43
Soil test kit + 46-0-0	4.78	1.71	2.44	1.31	1.87	1.20
Soil test kit + 21-0-0	4.44	1.52	2.27	1.21	1.81	1.57
Soil test kit + cattle manure	5.73	1.48	1.86	0.92	1.69	1.47
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	26.36	18.42	16.68	24.62	23.64	19.11
Treatments	Cutting intervals					
	7 th	8 th	9 th	10 th	11 th	12 th
Control	2.14 ^a	1.76	1.14 ^b	1.05 ^b	1.17 ^b	1.24 ^c
46-0-0	1.50 ^c	1.86	2.11 ^a	1.47 ^{ab}	1.75 ^a	1.76 ^{bc}
21-0-0	2.12 ^a	1.62	2.19 ^a	1.42 ^{ab}	1.87 ^a	2.62 ^a
Cattle manure	2.06 ^{ab}	1.80	1.46 ^b	1.42 ^{ab}	1.22 ^b	1.48 ^{bc}
Soil test kit + 46-0-0	1.64 ^{bc}	1.67	2.25 ^a	1.68 ^a	1.38 ^b	2.04 ^{ab}
Soil test kit + 21-0-0	1.81 ^{abc}	1.85	2.32 ^a	1.69 ^a	1.76 ^a	2.61 ^a
Soil test kit + cattle manure	1.81 ^{abc}	1.82	1.44 ^b	1.07 ^b	1.22 ^b	1.45 ^{bc}
F-test	*	ns	**	*	**	**
C.V. (%)	15.26	15.15	9.86	20.20	9.37	17.31

ns = non significantly different

*, ** = significantly different at $P < 0.05$ and $P < 0.01$, respectively

Means in the same column followed by the same letter are not significantly different by DMRT

อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณคลอโรฟิลล์และผลผลิต

ผลการวิเคราะห์พบว่าในการตัดครั้งที่ 9 – 12 หญ้ากินนีมอมบาซามีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ความสัมพันธ์กับผลผลิตน้ำหนักสดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีค่า r (Correlation coefficient) อยู่ระหว่าง 0.83** - 0.99** ซึ่งเป็นไปในทำนองเดียวกันพบว่าค่า SCMR มีความสัมพันธ์ทางสถิติกับผลผลิตน้ำหนักสดโดยมีค่า r อยู่ระหว่าง 0.78* - 0.97** (Table 3)

สำหรับผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับผลผลิตน้ำหนักแห้งพบว่าในการตัดครั้งที่ 9-12 หญ้ามีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับผลผลิตน้ำหนักแห้งโดยมีค่า r เท่ากับ 0.99**, 0.97**, 0.77* และ 0.98** ตามลำดับ ส่วนค่า SCMR พบว่ามีความสัมพันธ์อย่างมีนัยทางสถิติกับผลผลิตน้ำหนักแห้งโดยมีค่า r เท่ากับ 0.97**, 0.78* และ 0.96** สำหรับการตัดครั้งที่ 9, 10 และ 12 ตามลำดับ ส่วนในการตัดครั้งที่ 11 พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันทางสถิติ (Table 3)

Table 2 Influence of nitrogen fertilizer on SPAD chlorophyll meter reading (SCMR) of Mombasa guinea grass at 12 cutting intervals.

Treatments	SCMR					
	Cutting intervals					
	1 st	2 nd	3 rd	4 th	5 th	6 th
Control	46.48	36.64	29.51 ^{abc}	29.28	29.71 ^c	30.83 ^b
46-0-0	50.38	41.24	32.41 ^{abc}	35.84	40.74 ^a	41.30 ^a
21-0-0	46.68	40.05	33.70 ^{ab}	33.84	37.78 ^{ab}	39.26 ^a
Cattle manure	45.48	34.53	27.85 ^{bc}	29.71	31.35 ^{bc}	34.08 ^{ab}
Soil test kit + 46-0-0	49.88	43.93	35.03 ^a	34.79	40.26 ^a	41.28 ^a
Soil test kit + 21-0-0	49.13	40.68	34.49 ^a	31.45	39.42 ^a	39.95 ^a
Soil test kit + cattle manure	47.43	38.76	27.13 ^c	31.16	31.85 ^{bc}	35.71 ^{ab}
F-test	ns	ns	*	ns	**	**
C.V. (%)	12.05	10.24	12.60	11.61	9.61	8.96
Treatments	Cutting intervals					
	7 th	8 th	9 th	10 th	11 th	12 th
	7 th	8 th	9 th	10 th	11 th	12 th
Control	43.26	39.43	27.86 ^b	40.69 ^{cd}	26.07 ^c	24.76 ^d
46-0-0	44.61	43.34	45.17 ^a	48.80 ^{abcd}	34.83 ^{ab}	32.86 ^{bc}
21-0-0	41.23	42.40	46.35 ^a	57.62 ^a	39.17 ^a	44.94 ^a
Cattle manure	41.95	41.31	31.36 ^b	41.88 ^{bcd}	23.95 ^c	27.33 ^{cd}
Soil test kit + 46-0-0	42.82	44.48	47.01 ^a	52.47 ^{abc}	28.84 ^{bc}	37.31 ^b
Soil test kit + 21-0-0	41.31	43.77	46.61 ^a	55.74 ^{ab}	35.06 ^{ab}	43.85 ^a
Soil test kit + cattle manure	42.07	45.86	30.88 ^b	37.33 ^d	24.72 ^c	28.49 ^{cd}
F-test	ns	ns	**	*	**	**
C.V. (%)	5.64	6.32	6.00	18.73	10.31	8.23

ns = non significantly different

*, ** = significantly different at $P < 0.05$ and $P < 0.01$, respectively

Means in the same column followed by the same letter are not significantly different by DMRT

Table 3 The correlation between chlorophyll contents and yield of Mombasa guinea grass for the 9th, 10th, 11th and 12th cutting intervals.

	Chlorophyll A	SCMR	Fresh yield
Correlation coefficient for the 9 th cutting			
SCMR	0.99**		
Fresh yield	0.99**	0.97**	
Dry matter	0.99**	0.97**	1.00**
Correlation coefficient for the 10 th cutting			
SCMR	0.79*		
Fresh yield	0.89**	0.78*	
Dry matter	0.97**	0.78*	0.90**
Correlation coefficient for the 11 th cutting			
SCMR	0.98**		
Fresh yield	0.83*	0.79*	
Dry matter	0.77*	0.71 ^{ns}	0.94**
Correlation coefficient for the 12 th cutting			
SCMR	1.00**		
Fresh yield	0.97**	0.96**	
Dry matter	0.98**	0.96**	0.99**

ns, *, ** = non significantly correlated and significantly correlated at $P < 0.05$ and $P < 0.01$, respectively

Degree of freedom (n-2) = 5 (use the values of treatment mean)

วิจารณ์

จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนรูปแบบต่างๆ มีอิทธิพลต่อปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ และค่า SCMR ของหญ้ากินนีมอมบาซา โดยภาพรวมพบว่าการใส่ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) และปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21-0-0) ไม่ว่าจะใส่ตามคำแนะนำหรือใส่ตามหลังค่าวิเคราะห์ดิน ใบของหญ้ากินนีมอมบาซาจะมีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ และค่า SCMR ไม่แตกต่างกันทางสถิติแต่จะแตกต่างจากกรรมวิธีควบคุมและการใส่ปุ๋ยคอก อย่างไรก็ตามผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าการใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตมีแนวโน้มทำให้หญ้ากินนีมอมบาซามีการเจริญเติบโตดีกว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนรูปแบบอื่นๆ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาเบื้องต้นของ อาภากร และคณะ (2559) ที่พบว่า การใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตตามค่าวิเคราะห์ดินโดยชุดตรวจสอบดินภาคสนามมีแนวโน้มทำให้หญ้ามี

การเจริญเติบโตดีให้ผลผลิตน้ำหนักราก และน้ำหนักแห้งสูง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต นอกจากจะมีธาตุไนโตรเจนที่เป็นธาตุอาหารหลักที่พืชต้องการแล้วยังมีส่วนผสมของซัลเฟตหรือธาตุกำมะถัน (S) ซึ่งอยู่ในรูปของซัลเฟตไอออน (SO_4^{2-}) ที่พืชสามารถดูดไปใช้ประโยชน์ในการเจริญเติบโตได้ ซึ่งกำมะถันเป็นองค์ประกอบหนึ่งของกรดอะมิโนบางชนิดและโปรตีน ดังนั้นหากพืชขาดกำมะถันจะทำให้พืชมีการสังเคราะห์โปรตีนได้น้อย และในพืชสีเขียวโดยทั่วไปโปรตีนส่วนใหญ่มักอยู่ในคลอโรพลาสต์ซึ่งคลอโรฟิลล์ภายในออร์แกเนลล์คลอโรพลาสต์ก็จะเกาะอยู่รวมกับโปรตีนดังนั้นหากพืชขาดกำมะถันก็จะทำให้มีปริมาณคลอโรฟิลล์น้อยลงด้วย (ยงยุทธ, 2552) สอดคล้องกับการศึกษานี้ที่พบว่า การใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตจะทำให้หญ้ากินนีมอมบาซามีค่าปริมาณของคลอโรฟิลล์ เอ และค่า SCMR มีแนวโน้มสูงกว่าการใส่ปุ๋ยยูเรียที่มีองค์ประกอบเฉพาะธาตุไนโตรเจนเพียงอย่างเดียวและ

การศึกษานี้ยังสอดคล้องกับงานทดลองของ อรพิน และผ่องพรรณ (2545) ที่เปรียบเทียบการใส่ปุ๋ยยูเรีย และปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตในข้าวปทุมธานี 1 และพบว่า การใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตจะทำให้ข้าวมีการตอบสนองทางสรีรวิทยาดีและให้ผลผลิตสูงกว่าการใส่ปุ๋ยยูเรีย ดังนั้นการจัดการธาตุอาหารให้เหมาะสมกับความต้องการของพืชอาหารสัตว์จึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้พืชสามารถดูดไปใช้ประโยชน์ได้เต็มที่ และปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับการจัดการแปลงปลูกหญ้าอาหารสัตว์เนื่องจากมีส่วนช่วยในการสร้างคลอโรฟิลล์ในต้นพืช ซึ่งเป็นรงควัตถุสีเขียวที่มีความสำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์แสงและการเจริญเติบโตของพืช

สรุป

การศึกษานี้สรุปได้ว่าอิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนรูปแบบต่างๆ มีผลทำให้หญ้ากินนีมอมบาซามีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ และค่า SCMR แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และปุ๋ยไนโตรเจนมีอิทธิพลต่อความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณคลอโรฟิลล์และผลผลิต โดยการใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตทั้งรูปแบบการใส่ตามคำแนะนำและใส่ตามหลังค่าวิเคราะห์ดินมีแนวโน้มทำให้หญ้ากินนีมอมบาซาเจริญเติบโตดี ซึ่งเห็นได้จากหญ้ากินนีมอมบาซามีปริมาณคลอโรฟิลล์และค่า SCMR สูงกว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนรูปแบบอื่นๆ สำหรับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตตามหลังค่าวิเคราะห์ดิน น่าจะเป็นทางเลือกที่ดีเนื่องจากเป็นวิธีที่ทำให้สามารถวัดปริมาณไนโตรเจนที่เหลือตกค้างในดินก่อนหน้านี้ได้ จึงน่าจะทำให้สามารถจัดการธาตุอาหารให้ตรงกับความต้องการของพืช และไม่สิ้นเปลืองปุ๋ยเคมีและค่าใช้จ่าย

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ นครราชสีมา ที่ให้ความอนุเคราะห์เมล็ดพันธุ์หญ้ากินนีมอมบาซา และภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่สนับสนุนสถานที่และอุปกรณ์ในการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

- กรมปศุสัตว์. 2549. พืชอาหารสัตว์และอาหารโคเนื้อ. กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ ๙.
- ทัศนีย์ อัดตะนันท์ และ ประทีป วีรพัฒนนิรันดร์. 2554. คู่มือสำหรับการเกษตรยุคใหม่ ธรรมชาติของดินและปุ๋ย. โรงพิมพ์ หจก. กร ศรีเอชเอ็น, กรุงเทพฯ.
- ยงยุทธ โอสดสภา. 2552. ธาตุอาหารพืช. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ ๙.
- สืบสกุล ศิริยุทธ์ และ ศักดิ์ดา จงแก้ววัฒนา. 2554. การประเมินระดับคลอโรฟิลล์ในใบข้าวโพดโดยการใช้ Chlorophyll meter และความสัมพันธ์กับน้ำหนักแห้งมวลชีวภาพและผลผลิต. แก่นเกษตร. 39(ฉบับพิเศษ): 166-175.
- อาภากร เพื่องดี, สรายุทธ์ ธาวันยและ นิตยา ผกามาต. 2559. การประยุกต์ใช้ชุดตรวจสอบดินภาคสนามเพื่อประเมินความต้องการปุ๋ยไนโตรเจนของหญ้ากินนีมอมบาซา. แก่นเกษตร. 44(ฉบับพิเศษ 1): 1092-1097.
- อรพิน เกิดชูชื่น และ ผ่องพรรณ พุทธาโร. 2545. อิทธิพลของปุ๋ยยูเรียและแอมโมเนียมซัลเฟตต่อ growth rate, leaf area index และ net assimilation rate ของข้าวเจ้าหอมพันธุ์ปทุมธานี 1. วารสารวิจัยและพัฒนา มจร. 25(3): 233-243.
- Arunyanark, A., S. Jogloy, C. Akkaseang, N. Vorasoot, T. Kesmala, R.C. Nageswara Roa, G.C. Wright, and A. Patanothai. Chlorophyll stability is an indicator of drought tolerance in peanut. Journal of Agronomy and Crop Science. 194(2): 113-125.
- Ruttanaprasert, R., S. Jogloy, N. Vorasoot, T. Kesmala, R.S. Kanwar, C.C. Holbrook, and A. Pattanothai. Relationship between chlorophyll density and SPAD chlorophyll meter reading for Jerusalem Artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) SABROA Journal of Breeding and Genetics. 44(1): 149-162.