

อิทธิพลของปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่มีต่อผลผลิตและส่วนประกอบทางเคมีของหญ้ารัฐ (1) ในชุดดินปากช่อง

กานดา นาคมนิ^{1/} ศศิธร ถิ่นนคร^{1/} วิรัช สุขสราญ^{2/} วารุณี พานิชผล^{3/}

บทคัดย่อ

การศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่มีต่อผลผลิต และส่วนประกอบทางเคมีของหญ้ารัฐ ในชุดดินปากช่อง ซึ่งเป็นดินเหนียวปนทรายแบ่งบริเวณศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ปากช่อง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างเดือน พฤษภาคม 2539 ถึง เมษายน 2543 โดยจัดสิ่งทดลองแบบ 4x4 Factorial in Randomized complete block มี 4 ซ้ำ ปัจจัยที่ 1 ประกอบด้วยปุ๋ยฟอสฟอรัส 4 อัตรา คือ 0 10 20 และ 30 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ต่อปี ส่วนปัจจัยที่ 2 ประกอบด้วยปุ๋ยโพแทสเซียม 4 อัตรา คือ 0 10 20 และ 30 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ต่อปี ผลการทดลองพบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้ารัฐ โดยหญ้ารัฐที่ได้รับปุ๋ยฟอสฟอรัสหรือโพแทสเซียมอย่างใดอย่างหนึ่ง อัตรา 10 กิโลกรัม P_2O_5 หรือ K_2O จะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้า เฉลี่ย 4076 หรือ 4303 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีตามลำดับ สูงกว่าหญ้าที่ไม่ได้รับปุ๋ยทั้ง 2 ชนิดนี้ ($P < 0.05$) และมีแนวโน้มว่าจะได้รับผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นด้วย แต่การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและหรือโพแทสเซียมอัตราสูงกว่านี้ จะไม่มีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้างกล่าวเพิ่มขึ้น

ส่วนประกอบทางเคมี (เฉลี่ย 2 ปี) ของหญ้ารัฐ อาทิเช่น โปรตีน ADF NDF โพแทสเซียม แคลเซียม และ ลิกนิน มีค่าไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อได้รับปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมอัตราต่าง ๆ กัน โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 12.3 – 13.2, 33.0 – 34.0, 57.7 – 58.9, 2.9 – 3.2, 0.48 – 0.51 และ 3.8 – 4.0 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จะมีเพียงความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในพืชเท่านั้นที่เพิ่มขึ้น เมื่อได้รับปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตราสูงขึ้น

* โครงการวิจัยลำดับที่ 39-(1/39)-0514-078

1/ ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

2/ กลุ่มงานวิจัยพืชอาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์

3/ กลุ่มงานวิเคราะห์อาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์

Effect of Phosphorus and Potassium Fertilizers on Yield and Chemical Compositions of
Brachiaria ruziziensis

(1) On Pak-Chong Soil Series.*

Ganda Nakamanee^{1/} Sasithon Thinnakorn^{1/} Wiruch Suksaran^{2/} Varunee Panichpol^{3/}

Abstract

This study was conducted to investigate the response of ruzi grass (*Brachiaria ruziziensis*) to phosphorus and potassium fertilizers on Pak-Chong soil Series at Pak-Chong Animal Nutrition Research Center, during May 1996 to April 2000. The treatments were arranged in 4x4 Factorial in randomized complete block design with 4 replications. Factor A consisted of 4 phosphorus fertilizer rates viz 0, 10, 20 and 30 kg P₂O₅ /rai/year and factor B was 4 potassium fertilizer rates viz 0, 10, 20 and 30 kg K₂O /rai/year. The result of this experiment indicated that there were interaction between phosphorus and potassium fertilizers on average dry matter yields of ruzi grass. The application of phosphorus or potassium fertilizers at the rate 10 kg P₂O₅ or 10 kg K₂O /rai/year gave higher dry matter yields (4076 and 4303 kg/rai/year) than control treatment (P <0.05). But the dry matter yields would not be increased, when the higher phosphorus and/or potassium rates were applied and the higher net profit tended to be obtained from application rate of 10 kg K₂O or P₂O₅/rai/year .

For forage nutritive value (average 2 years), the increasing of phosphorus and potassium fertilizer rates did not affect forage protein, ADF, NDF, K, Ca and lignin concentration (12.3-13.2, 33.0-34.0, 57.7-58.9, 2.9-3.2, 0.48-0.51 and 3.8-4.0 percentage, respectively). Only phosphorus concentration in ruzi grass was increased by increasing of phosphorus fertilizer.

* Research Project No. 39-(1-39)-0514-078

^{1/} Pak-Chong Animal Nutrition Research Center, Nakhon-Ratchasima Province.

^{2/} Forage Crop Research Group, Animal nutrition Division, DLD.

คำนำ

เกษตรกรบริเวณพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง นิยมเลี้ยงโคเนื้อกันมากขึ้น เนื่องจากผลผลิตของข้าวและพืชไร่ต่าง ๆ มีราคาไม่แน่นอน แต่ปัญหาที่ตามมา คือ การขาดแคลนพืชอาหารสัตว์คุณภาพดี เกษตรกรจึงให้ความสนใจ จัดทำแปลงหญ้าส่วนตัวสำหรับเลี้ยงสัตว์ทดแทนการปลูกพืชเศรษฐกิจอื่น ๆ ที่มีปัญหา และหาแนวทางในการเพิ่มคุณภาพและผลผลิตพืชอาหารสัตว์ต่อหน่วยพื้นที่ เพื่อให้มีอาหารสัตว์คุณภาพดีเพียงพอกับความต้องการ และในบรรดาพืชอาหารสัตว์ซึ่งเป็นที่รู้จัก และปลูกกันอย่างแพร่หลายคือ หญ้าธูปี่ ดังจะเห็นได้จากปริมาณการผลิตเมล็ดพันธุ์ในประเทศไทยในช่วงระหว่างปี 2526 ถึง 2537 เพิ่มขึ้นจาก 18 ตันเป็น 983 ตัน (Phaikaew, 1994) ทั้งนี้ เนื่องจากหญ้าธูปี่ติดเมล็ดได้ดี มีความงอกสูง ขยายพันธุ์ได้สะดวก รวดเร็ว และสามารถเจริญเติบโตได้ในดินหลายประเภท ยกเว้นที่มี น้ำท่วมขัง โดยให้ผลผลิตน้ำหนักรากประมาณ 600-3,000 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดิน สภาพพื้นที่ และภูมิอากาศ (กองอาหารสัตว์, 2537)

การเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของพืชอาหารสัตว์ และรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินไม่ให้เสื่อมลง จำเป็นต้องมีการใส่ปุ๋ยเคมี จีวีรติร์ และคณะ (2526) พบว่าหญ้าธูปี่ในพื้นที่จังหวัดชุมพรตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีได้ดี โดยให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ เมื่อใส่ปุ๋ยผสมสูตร 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และหญ้าธูปี่ที่ปลูกในชุดดินโคราชบริเวณสถานีอาหารสัตว์เขียงยืน ให้ผลผลิตน้ำหนักรากต่อน้ำหนักรากในโตรเจน 1 กิโลกรัม สูงสุด เมื่อได้รับปุ๋ยไนโตรเจน 32-64 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี (จีวีรติร์ และคณะ, 2528) ส่วนสายันต์ (2540) รายงานว่าถ้าจะปลูกหญ้ากินนีให้ได้ผลดี นอกจากจะใส่ปุ๋ยไนโตรเจนแล้ว ควรใส่ปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต (46% P_2O_5) อัตรา 20-30 กิโลกรัมต่อไร่ ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดิน และจากรายงานผลการทดลองของวิรัชและคณะ (2541) พบว่าการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมอย่างละ 10 กิโลกรัม P_2O_5 และ K_2O ต่อไร่ต่อปี มีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักรากของหญ้าชิกเนลเลื่อยในดินทรายชุดอุบล เพิ่มขึ้นมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ และช่วยเพิ่มความเข้มข้นของฟอสฟอรัสกับโพแทสเซียมในพืชให้สูงขึ้นด้วย นอกจากนี้ Ademosun (1973) ยังให้ข้อเสนอแนะว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราสูงกว่า 7.2 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี นั้น ธาตุฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม จะเป็นตัวจำกัดการเจริญเติบโต และผลผลิตของหญ้ากินนี

ฟอสฟอรัสมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืช เพราะเป็นองค์ประกอบของ nucleic acid และนอกจากนั้นยังเป็นองค์ประกอบที่จำเป็นของสารฟอสเฟตที่ทำหน้าที่ถ่ายทอดพลังงานระหว่างสารต่าง ๆ ของระบบต่าง ๆ เช่น การสังเคราะห์แสง ฟอสฟอรัสเป็นข้อจำกัดหนึ่งในการปลูกสร้างแปลงหญ้า Brachiaria ในเขตร้อน โดยเฉพาะในดินกรด (Sanches และ Salinas, 1981) แม้แต่ในดินที่มีฟอสฟอรัสสูง แต่อาจจะ

ความสามารถในการที่จะปล่อยฟอสฟอรัสออกมาให้ได้ต่ำ เพราะปฏิกิริยาทางเคมี ซึ่งจะตรึงฟอสฟอรัสไว้ ทำให้พืชไม่สามารถนำไปใช้ได้

ผลของปุ๋ยโพแทสเซียมที่มีต่อผลผลิตของพืชอาหารสัตว์ ผ่านแปรไปตามความต้องการของแต่ละพันธุ์ ความสามารถของพืชในการจะนำธาตุอาหารจากดินมาใช้ ในการใช้โพแทสเซียมถ้ามีมากในดินพืชจะดูดขึ้นมามากกว่าความต้องการที่แท้จริงทำให้สูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์ ดังนั้น เพื่อที่จะช่วยให้ได้ผลผลิตสูงและไม่สูญเสียธาตุโพแทสเซียมไปจึงทำการศึกษาถึงอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม และฟอสฟอรัสที่เหมาะสมสำหรับหญ้าที่ปลูกในชุดดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างดี

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การปลูกหญ้าในชุดดินปากช่อง ซึ่งมีดินชั้นบนเป็นดินเหนียวปนทรายแป้ง (Silty clay) บริเวณแปลงทดลองของศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ปากช่อง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา โดยจัดสิ่งทดลองแบบ 4×4 Factorial in Randomized complete block มี 4 ซ้ำ ปัจจัยที่ 1 ประกอบด้วยปุ๋ยฟอสฟอรัส 4 อัตรา คือ 0 10 20 และ 30 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ต่อปี ปัจจัยที่ 2 ประกอบด้วยปุ๋ยโพแทสเซียม 4 อัตรา คือ 0 10 20 และ 30 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ต่อปี ดำเนินการเก็บข้อมูลภาคสนามและวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการเป็นระยะ 3 ปี

การเตรียมแปลงและใส่ปุ๋ย เตรียมแปลงทดลองไถนวกเบิก 1 ครั้ง ไถพรวน 2 ครั้ง แล้วปรับพื้นที่ให้สม่ำเสมอ จำนวน 4 Blocks แต่ละ Block ประกอบด้วยแปลงย่อยขนาด 3×5 เมตร จำนวน 16 แปลง รวมแปลงย่อยทั้งหมด 64 แปลง การใส่ปุ๋ยเคมี ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในรูปของปุ๋ยยูเรีย (46% N) อัตรา 40 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปีเท่ากันทุกแปลง ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในรูปของปุ๋ยทริบิลเชลซูเปอร์ฟอสเฟต (45% P_2O_5) และโพแทสเซียมคลอไรด์ (60% K_2O) อัตราต่าง ๆ กันตามที่กำหนดไว้ในแผนการทดลอง โดยแบ่งใส่ปุ๋ยแต่ละชนิดในช่วงเวลาดังนี้คือ ใส่ปุ๋ยทริบิลเชลซูเปอร์ฟอสเฟต และปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ ทั้งหมดรวมกับปุ๋ยยูเรีย จำนวน 20 กิโลกรัม N ต่อไร่ ใส่เป็นแถบตามแถวที่จะปลูกหญ้าแล้วสับดินกลบให้สม่ำเสมอ ก่อนปลูกหญ้า ส่วนปุ๋ยยูเรียที่เหลือแบ่งใส่อีก 2 ครั้ง ๆ ละ 10 กิโลกรัมต่อไร่ ภายหลังจากการตัดหญ้าครั้งแรกและครั้งที่ 2 สำหรับในปีที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมี เช่น เดียวกันกับในปีแรก โดยใส่ปุ๋ยครั้งแรกในเดือน พฤษภาคม 2540 ขณะที่ดินมีความชื้นเหมาะสม

การปลูกและดูแลรักษา ปลูกหญ้าด้วยเมล็ดพันธุ์ประมาณ 5 เมล็ดต่อหลุม เมื่อวันที่ 28 พฤษภาคม 2539 โดยใช้ระยะปลูก 50×50 เซนติเมตร แล้วถอนแยกให้เหลือ 3 ต้นต่อหลุม พร้อมทั้งปลูกซ่อมต้นที่ตายภายใน 2 สัปดาห์ หลังจากเมล็ดหญ้างอกและกำจัดวัชพืชหลังจากปลูกหญ้า 1 เดือน

การตัดหญ้า ตัดหญ้าสูงจากพื้นดิน 15 เซนติเมตร ครั้งแรกเมื่ออายุ 55 วัน หลังจากนั้นตัดหญ้าทุก 42-45 วัน โดยเก็บผลผลิตหญ้าทั้งแปลง (ยกเว้น แถวริม 1 แถว) นำไปซึ่งหาผลผลิตน้ำหนักสด และสุ่มตัวอย่างหญ้าสด 500 กรัม มาอบแห้งที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส จนกระทั่งน้ำหนักคงที่และบันทึกน้ำหนักแห้ง เพื่อใช้ประกอบการคำนวณหาผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าที่ แล้วทำการบดตัวอย่างพืช

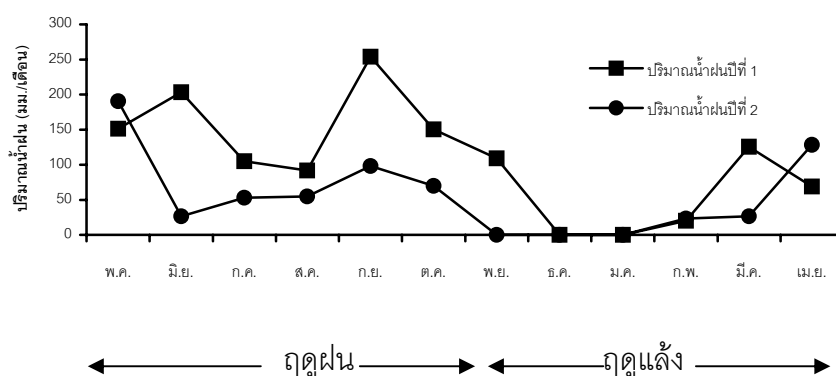
ดังกล่าวส่งไปห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์ เพื่อหาปริมาณโปรตีน (CP), Neutral detergent fiber (NDF), Acid detergent fiber (ADF) ลิกนิน โพแทสเซียม (K) และแคลเซียม (Ca) ในหญ้าที่

บันทึกข้อมูลทางภูมิอากาศตลอดการทดลองพร้อมทั้งเก็บตัวอย่างดินก่อนและหลังสิ้นสุดการทดลอง เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดินได้แก่ อินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ แคลเซียม และแมกนีเซียม

การวิเคราะห์ข้อมูลของผลการทดลองทางสถิติ โดยวิธี Analysis of variance ของการทดลองแบบ 4x4 Factorial in randomized complete block และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดย DMRT และ LSD

ผลการทดลองและวิจารณ์

การปลูกหญ้าที่ในบริเวณแปลงทดลองของศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ปากช่อง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งมีปริมาณและการแพร่กระจายของฝน ขณะดำเนินการทดลองในปีที่ 1 และปีที่ 2 ตามที่แสดงไว้ในภาพที่ 1 จะเห็นได้ว่าปริมาณและการแพร่กระจายของฝนตลอดช่วงเวลาที่ทำการทดลองในปีที่ 1 อยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างดี กล่าวคือในช่วงฤดูฝนมีฝนตกจนถึงเดือน พฤศจิกายน 2539 ส่วนฤดูแล้งมีฝนทิ้งช่วงจริง ๆ เพียง 2 เดือน คือ เดือนธันวาคม 2539 และมกราคม 2540 หลังจากนั้นฝนเริ่มตกบ้างเล็กน้อยในเดือน กุมภาพันธ์ และมีฝนตกมากในเดือน มีนาคม และเมษายน 2540 รวมปริมาณน้ำฝนในช่วงฤดูปลูกหญ้าปีแรกจำนวน 1,324 มิลลิเมตร สำหรับการทดลองในปีที่ 2 แม้ว่าฤดูฝนปีนี้จะมาเร็ว และมีฝนตกหนักในเดือน พฤษภาคม แต่หลังจากนั้นจะมีฝนตกในแต่ละเดือนค่อนข้างน้อยคือไม่เกิน 100 มิลลิเมตร และมีช่วงแล้งยาวนานตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน 2540 ถึง มีนาคม 2541 โดยมีปริมาณน้ำฝนรวมตลอดการทดลองในปีที่ 2 เพียง 670 มิลลิเมตรเท่านั้น



ภาพที่ 1 ปริมาณน้ำฝน (มม. ต่อเดือน) บริเวณศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างการทดลองในปีที่ 1 (พ.ค. 39 - เม.ย. 40) และปีที่ 2 (พ.ค. 40 - เม.ย. 41)

คุณสมบัติทางเคมีของดิน

การทดลองใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในรูปของปุ๋ยทริบิลเปิดซูปเปอร์ฟอสเฟต และปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์อัตราต่าง ๆ กัน โดยใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในรูปของยูเรียอัตรา 40 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี เท่ากันทุกแปลง ในชุดดินปากช่องซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์สูง กล่าวคือดินก่อนทดลองมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ 3.6 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P.) โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K) แคลเซียม (Ca) และแมกนีเซียม (Mg) เท่ากับ 29, 338, 2,261 และ 753 ppm ตามลำดับ มีปฏิกิริยาดินเป็นกรดอ่อน pH 6.3 และจากการวิเคราะห์หาคุณสมบัติทางเคมีของดิน หลังจากตัดหญ้าครั้งสุดท้ายในปีที่ 2 หรือสิ้นสุดการทดลองแสดงไว้ในตารางที่ 1

จากตารางที่ 1 ปรากฏว่าชุดดินปากช่องบริเวณที่ทำการทดลองมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูง โดยมี Avai. P. 29 ppm ซึ่งอยู่ในระดับสูงเมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของกรมพัฒนาที่ดิน (บวรเจด ,2523) ขณะที่ Avai. P. ในดินภายหลังการทดลองมีค่าเท่ากับ 26.4 ppm ถ้าไม่ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส และจะเพิ่มเป็น 37.5 ppm เมื่อใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส 10 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ต่อปี และมีค่าสูงสุดเมื่อใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส 20 และ 30 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ต่อปี (47.2 และ 53.0 ppm) และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แม้ว่าในดินจะมีปริมาณ Avai. P. อยู่ในเกณฑ์สูง อาจจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสบ้าง เพื่อรักษาระดับ Avai. P. ในดินไม่ให้ลดลงเมื่อปลูกพืชติดต่อกันเป็นเวลานาน สำหรับคุณสมบัติทางเคมีอื่น ๆ ของดินไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตราต่าง ๆ กัน ซึ่งเป็นไปในทำนองเดียวกันกับ ชุดดินปากช่องที่ปลูกหญ้าชิกแนลลอน (ศศิธร และคณะ 2541) และชุดดินอุบลที่ปลูกหญ้ากินนีสีม่วง (วิรัช และคณะ, 2541) โดยในดินหลังการทดลองนี้มีค่า pH 6.0 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ และ Total N. อยู่ระหว่าง 2.9 – 3.1 และ 0.15 – 0.16 เปอร์เซ็นต์ มี Exch. K, Ca และ Mg อยู่ระหว่าง 103.8 – 128.5, 2,959 – 3,155 และ 533 – 539 ppm ตามลำดับ สำหรับการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม อัตราแตกต่างกันไม่มีผลทำให้คุณสมบัติทางเคมีต่าง ๆ ของชุดดินปากช่องแตกต่างกัน ยกเว้นเปอร์เซ็นต์ Exch. K เท่านั้นที่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตราสูง 30 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ต่อปี จะมีค่า Exch. K สูงกว่ากลุ่มที่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมในอัตราที่ต่ำกว่านั้น แต่เมื่อพิจารณาจากคุณสมบัติของดินก่อนการทดลองแล้ว ถึงแม้จะมีการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมในอัตราสูง ค่า Exch. K ก็ลดลงถึงครึ่งหนึ่ง ซึ่งค่า Exch. K ในดินก่อนการทดลองจะจัดอยู่ในกลุ่มที่มีค่าโพแทสเซียมสูง ดังนั้น อาจเป็นเหตุให้พืชดูดโพแทสเซียมไปใช้ในปริมาณมากกว่าที่พืชจะต้องการใช้จริง

ตารางที่ 1 คุณสมบัติทางเคมีของดินก่อนและภายหลังการทดลองปลูกหน่อกล้วยรี โดยใส่ปุ๋ย
ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมอัตราต่าง ๆ กัน

สิ่งทดลอง	คุณสมบัติทางเคมีของดิน						
	pH	OM	Total.N.	Avai.P.	Exch.K.	Ca	Mg
		(%)	(%)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)
ดินก่อนการทดลอง	6.3	3.6		29	338	2,201	753
ปุ๋ยฟอสฟอรัส (กก. P_2O_5 /ไร่)							
0	6.0	3.1	0.15	26.4 ^c	128.5	2,959	539
10	6.0	2.9	0.15	37.5 ^b	105.2	3,018	538
20	6.0	3.0	0.15	47.2 ^a	103.8	3,079	533
30	6.0	3.0	0.15	53.0 ^a	107.1	3,155	534
ปุ๋ยโพแทสเซียม (กก. K_2O /ไร่)							
0	6.0	3.2	0.16	42.1	93.1 ^b	3,027	531
10	6.0	2.9	0.15	42.0	102.0 ^b	3,070	544
20	6.1	3.0	0.15	39.5	105.3 ^b	3,043	543
30	5.9	2.9	0.14	40.4	144.2 ^a	3,072	526
ฟอสฟอรัส x โพแทสเซียม	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV (%)	5.9	11.8	11.7	21.5	35.1	7.5	6.9

หมายเหตุ

- ตัวเลขที่มีอักษรต่างชนิดกันกำกับอยู่ในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (เปรียบเทียบ เฉพาะดินภายหลังสิ้นสุดการทดลอง)
- NS หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลผลิตน้ำหนักรากของหน่อกล้วยรี

การทดลองในปีแรกสามารถตัดวัดผลผลิตหน่อกล้วยในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้งได้ช่วงละ 4 ครั้ง รวม 8 ครั้ง ส่วนในปีที่ 2 ตัดหน่อได้ช่วงละ 6 ครั้งต่อปีปรากฏว่าผลผลิตน้ำหนักรากของหน่อกล้วยรีในช่วงฤดูฝนของปีแรกนั้น ทุกสิ่งทดลองมีค่ามากกว่า 4 ตันต่อไร่ เนื่องจากดินมีความอุดมสมบูรณ์สูง นอกจากนี้ยังมีปริมาณและการแพร่กระจายของฝนดี แต่ในช่วงฤดูฝนของการทดลองปีที่ 2 เกิดสภาวะแห้งแล้งมาก (ภาพที่ 1) ทำให้ได้ผลผลิตน้ำหนักรากของหน่อกล้วยรี ลดลงจากปีแรกเกือบครึ่งหนึ่ง และพบว่าหน่อกล้วยรีให้ผลผลิตน้ำหนักรากในช่วงฤดูแล้งของการทดลองทั้ง 2 ปี น้อยมาก แม้ว่าในการทดลองปีแรกจะมีช่วงแล้งสั้นก็

ตาม ทั้งนี้เนื่องมาจากหญ้าที่ชะงักการเจริญเติบโตในช่วงฤดูแล้ง โดยเฉพาะขณะที่อากาศหนาวเย็น ซึ่งสอดคล้อง

กับรายงานผลการทดลองของฉายแสง และคณะ (2539) สำหรับปฏิสัมพันธ์ระหว่างปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่มีต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยจากการทดลองทั้ง 2 ปี ของหญ้าที่ในช่วงฤดูฝน ฤดูแล้ง และผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยตลอดปี แสดงไว้ในตารางที่ 2 3 และ 4 ตามลำดับ

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นปฏิสัมพันธ์ระหว่างปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ที่มีต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของหญ้าที่ในฤดูฝนจะเห็นได้ว่าการทดลองที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยทั้งฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมนั้น หญ้าที่ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง 2,892 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสหรือโพแทสเซียมอย่างใดอย่างหนึ่งอัตรา 10 กิโลกรัม P_2O_5 หรือ 10 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ต่อปี จะทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าที่ในฤดูฝนเพิ่มขึ้นจากการไม่ใส่ปุ๋ย คือจะให้ผลผลิต 3,481 หรือ 3,445 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีตามลำดับ ($P < 0.05$) แต่ผลผลิตดังกล่าวจะไม่เพิ่มขึ้นต่อไปอีก ถ้าได้รับปุ๋ยฟอสฟอรัสหรือโพแทสเซียมอย่างเดียวนั้นอัตราสูงกว่านี้ นอกจากนี้ยังพบว่าหญ้าที่ที่ได้รับปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 10 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ต่อปี นั้น ถ้าใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมร่วมด้วยในอัตราสูง คือ 20 และ 30 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ต่อปี จะมีผลทำให้ผลผลิตในช่วงฤดูฝนลดลงขณะที่ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าที่ ที่ได้รับปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตราตั้งแต่ 20 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ต่อปีขึ้นไปไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อได้รับปุ๋ยโพแทสเซียมร่วมด้วยในอัตราต่าง ๆ กัน (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 แสดงอิทธิพลร่วมระหว่างปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมอัตราต่าง ๆ กันที่มีต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยในฤดูฝนของหญ้าที่ (กก./ไร่/ปี)

		ฟอสฟอรัส (กก. P ₂ O ₅ /ไร่/ปี)				
อัตราปุ๋ย		0	10	20	30	เฉลี่ย (K)
โพแทสเซียม (กก. K ₂ O/ไร่/ปี)						
0		2,892 ^b	3,481 ^a	3,427 ^a	3,434 ^a	3,309
10		3,445 ^a	3,649 ^a	3,407 ^a	3,387 ^a	3,472
20		3,454 ^a	2,876 ^b	3,342 ^a	3,179 ^a	3,213
30		3,357 ^a	2,833 ^b	3,012 ^a	3,258 ^a	3,115
เฉลี่ย (P)		3,287	3,210	3,297	3,315	3,277

หมายเหตุ

- ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรชนิดเดียวกันตามแนวตั้งไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
- เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าตัวเลขในแต่ละแถวบนโดย $LSD_{0.05} = 444$
- $CV. = 9.5\%$

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมอัตราต่าง ๆ กันที่มีผลต่อผลผลิตน้ำหนักรากแห้งของหน่อข้าวในช่วงฤดูแล้ง แสดงไว้ในตารางที่ 3 จะเห็นว่าการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอย่างเดียวอัตรา 10 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ต่อปี โดยไม่ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสจะให้ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งเฉลี่ยของหน่อข้าวในช่วงฤดูแล้งจำนวน 858 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีสูงกว่าแปลงหน่อข้าวที่ไม่ได้ใส่ หรือใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตราสูงกว่านี้ และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ส่วนแปลงหน่อข้าวที่ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 10-30 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ต่อปีนั้น ไม่ว่าจะใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอย่างเดียวหรือใส่ร่วมกับปุ๋ยโพแทสเซียมอัตราต่าง ๆ กัน จะไม่ผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งเฉลี่ยของหน่อข้าวในช่วงฤดูแล้งเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 3) สำหรับผลผลิตน้ำหนักรากแห้งเฉลี่ยของหน่อข้าว ก็ได้รับผลกระทบจากอิทธิพลร่วมกันระหว่างปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมเช่นเดียวกัน ดังแสดงให้เห็นในตารางที่ 4 ซึ่งสอดคล้องกับการตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของหน่อข้าวในสีม่วงในชุดดินหุบกะพง (สมศักดิ์ และคณะ, 2542) จากการทดลองนี้ จะเห็นได้ว่าแปลงหน่อข้าวที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสนั้น ถ้าใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 10 และ 20 กิโลกรัม K_2O จะให้ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งของหน่อข้าวเฉลี่ยตลอดปี 4,303 และ 4,138 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ซึ่งสูงกว่าหน่อข้าวที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม คือ 3,557 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ($P < 0.05$) และพบว่าการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 10 และ 20 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ต่อปีโดยไม่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม จะให้ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งของหน่อข้าวเฉลี่ยตลอดปีใกล้เคียงกัน คือ 4,076, 4,128 และ 4,072 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีตามลำดับและสูงกว่าการทดลองที่ไม่ได้ใส่ทั้งปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ส่วนการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมอัตราอย่างละ 10 กิโลกรัม P_2O_5 และ 10 กิโลกรัม K_2O ให้ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งเฉลี่ยของหน่อข้าวที่สูงถึง 4,329 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งของหน่อข้าวดังกล่าวจะไม่เพิ่มขึ้นอีกถ้าใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมอัตราสูงกว่านี้ นอกจากนี้ยังพบว่าในการทดลองที่ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 10 และ 20 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ต่อปีนั้น ถ้าใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมร่วมด้วยในอัตราสูงกว่า 20 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ต่อปีจะมีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งเฉลี่ยของหน่อข้าวที่ตลอดปีลดลงอย่างเห็นได้ชัด และแตกต่างจากหน่อข้าวที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม ($P < 0.05$) ขณะที่ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งของหน่อข้าวดังกล่าวจากการทดลองใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตราสูงคือ 30 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ต่อปี จะไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมร่วมด้วยในอัตราต่าง ๆ กันตั้งแต่ 10-30 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ต่อปี เป็นที่น่าสังเกตว่าในการทดลองใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 10-30 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ต่อปีนั้น ถ้าใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสร่วมด้วยในอัตราต่างกัน จะไม่มีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งเฉลี่ยตลอดปีของหน่อข้าวเพิ่มขึ้นอีก ซึ่งได้ผลเช่นเดียวกันกับการตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสฟอรัสของหน่อข้าวในชุดดินปากช่อง (ศศิธร และคณะ, 2541) เนื่องจากหน่อข้าวที่ได้รับเฉพาะปุ๋ยโพแทสเซียมก็สามารถให้ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งอยู่ในเกณฑ์สูงอยู่แล้วและชุดดินปากช่องที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้สูงถึง 29 ppm ซึ่งพอเพียงกับการเจริญเติบโตของพืช ดังจะเห็นได้

จากรายงานผลการทดลองของ Wilkinson และ Langdale (1974) ที่ว่าหญ้า Coasta bermuda จะยังคงให้ผลผลิตอยู่ในระดับสูงได้ ถ้ามีการรักษาปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ในดินให้มีอยู่ในช่วง 20-25 ppm.

ตารางที่ 3 แสดงอิทธิพลร่วมระหว่างปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมอัตราต่าง ๆ กันที่มีต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยในฤดูแล้งของหญ้ารัฐ (กก./ไร่/ปี)

		ฟอสฟอรัส (กก. P ₂ O ₅ /ไร่/ปี)				
อัตราปุ๋ย		0	10	20	30	เฉลี่ย (K)
โพแทสเซียม (กก. K ₂ O/ไร่/ปี)						
0		665 ^b	594 ^a	701 ^a	638 ^a	650
10		858 ^a	680 ^a	670 ^{ab}	660 ^a	717
20		684 ^b	665 ^a	646 ^{ab}	653 ^a	662
30		592 ^b	651 ^a	564 ^b	664 ^a	618
เฉลี่ย (P)		700	648 ^a	645	654	662

หมายเหตุ

- ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรชนิดเดียวกันตามแนวตั้งไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
- เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าตัวเลขในแต่ละแนวนอนโดย $LSD_{0.05} = 109.16$
- $CV. = 11.2\%$

ตารางที่ 4 แสดงอิทธิพลร่วมระหว่างปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมอัตราต่าง ๆ กันที่มีต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยตลอดปี (กก./ไร่/ปี) ของหญ้ารัฐ

		ฟอสฟอรัส (กก. P ₂ O ₅ /ไร่/ปี)				
อัตราปุ๋ย		0	10	20	30	เฉลี่ย (K)
โพแทสเซียม (กก. K ₂ O/ไร่/ปี)						
0		3,557 ^b	4,076 ^a	4,128 ^a	4,072 ^a	3,958
10		4,303 ^a	4,329 ^a	4,077 ^{ab}	4,047 ^a	4,189
20		4,138 ^a	3,541 ^b	3,988 ^{ab}	3,832 ^a	3,875
30		3,950 ^{ab}	3,484 ^b	3,576 ^b	3,922 ^a	3,733
เฉลี่ย (P)		3,987	3,858	3,942	3,968	3,939

หมายเหตุ

- ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรชนิดเดียวกันตามแนวตั้งไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
- เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าตัวเลขในแต่ละแนวนอนโดย $LSD_{0.05} = 495$
- $CV. = 8.8\%$

ส่วนประกอบทางเคมีของหญ้ารัฐ

การทดลองนี้ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่มีต่อส่วนประกอบทางเคมีต่าง ๆ (ค่าเฉลี่ย 2 ปี) ของหญ้ารัฐ ตามที่แสดงไว้ในตารางที่ 5 จะเห็นว่าการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตราสูงขึ้นจาก 0 เป็น 10 20 และ 30 กิโลกรัม P_2O_5 มีผลทำให้ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหญ้ารัฐเพิ่มขึ้นจาก 0.28 ppm เป็น 0.30, 0.30 และ 0.32 ppm ตามลำดับ ($P < 0.05$) เป็นไปในทำนองเดียวกันกับหญ้ากินนีสีม่วงในชุดดินอุบล (วิรัช และคณะ 2541) และชุดดินหุบกะพง (สมศักดิ์ และคณะ, 2542) แต่จะไม่มีผลทำให้ส่วนประกอบทางเคมีอื่น ๆ ของหญ้ารัฐเปลี่ยนแปลง ซึ่งสอดคล้องกับรายงานผลงานวิจัยเกี่ยวกับอิทธิพลของปุ๋ยฟอสฟอรัสที่มีต่อหญ้าชิกแนลลอนในชุดดินปากช่องของศศิธร และคณะ (2541)

การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตราต่าง ๆ กัน ไม่มีผลทำให้ส่วนประกอบทางเคมีต่าง ๆ (ค่าเฉลี่ย 2 ปี) ของหญ้ารัฐเปลี่ยนแปลง (ตารางที่ 5) เช่นเดียวกับคุณสมบัติทางเคมีของดิน (ตารางที่ 1) เนื่องจากชุดดินปากช่องบริเวณที่ทำการทดลองมีปริมาณ Exch.K. ก่อนการทดลองอยู่ในระดับสูงมากคือ 338 ppm และจากการศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่มีต่อหญ้ากินนีสีม่วงในชุดดินหุบกะพงของสมศักดิ์ และคณะ (2542) ซึ่งมีปริมาณ Exch.K. ในดินอยู่ระดับปานกลาง คือ 73.3 ppm. ก็ได้ผลเช่นเดียวกัน กล่าวคือ การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมไม่มีผลต่อปริมาณ NDF ADF แคลเซียม และฟอสฟอรัส ยกเว้นโพแทสเซียมในหญ้ากินนีสีม่วงเท่านั้นที่เพิ่มขึ้น เมื่อได้รับปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 10 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ต่อปี แต่จะไม่เพิ่มขึ้นต่อไปอีกถ้าได้รับปุ๋ยโพแทสเซียมอัตราสูงกว่านี้ แสดงว่าขณะที่ในดินมี Exch.K. อยู่ในระดับสูง การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตราสูงขึ้นจะไม่มีผลทำให้หญ้ามีการสะสมธาตุโพแทสเซียมเพิ่มขึ้น สำหรับค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 2 ปีของโปรตีน ADF NDF โพแทสเซียม แคลเซียม และลิกนินในหญ้ารัฐที่ได้รับปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมอัตราต่าง ๆ กัน จะอยู่ในช่วง 12.3-13.2 33.0-34.0 57.0-58.5 2.9-3.2 0.48-0.51 และ 3.7-4.0 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 5) จะเห็นได้ว่าหญ้ารัฐที่ได้จากการทดลองนี้ทั้งหมดมีคุณภาพดีตามวิธีจัดแบ่งคุณภาพอาหารหยาบสำหรับโคนม โดยพิจารณาจากโปรตีนตามคำแนะนำของจินดา และคณะ (2538) และมีปริมาณแร่ธาตุดังที่กล่าวมาแล้วอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่พอเพียงกับความต้องการของโคเนื้อและโคนม (Whiteman, 1980)

ตารางที่ 5 ส่วนประกอบทางเคมีของหญ้ารัฐ (เฉลี่ย 2 ปี) ที่ได้รับปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม อัตราต่าง ๆ กัน

สิ่งทดลอง	ส่วนประกอบทางเคมีของหญ้ารัฐ (% โดยน้ำหนักแห้ง)						
	CP	ADF	NDF	P	K	Ca	Lignin
ปุ๋ยฟอสฟอรัส (กก. P_2O_5 /ไร่)							
0	12.7	34.0	58.2	0.28 ^b	3.0	0.50	3.9
10	13.2	34.0	58.3	0.30 ^a	3.1	0.49	4.0
20	12.6	33.5	57.8	0.30 ^a	2.9	0.50	3.8
30	12.8	33.0	57.8	0.32 ^a	3.2	0.49	3.7
ปุ๋ยโพแทสเซียม (กก. K_2O /ไร่)							
0	12.6	33.6	57.7	0.30	3.0	0.48	3.9
10	12.4	33.7	58.5	0.30	3.0	0.51	4.0
20	12.3	33.8	58.2	0.31	3.2	0.48	3.8
30	13.2	33.2	57.7	0.30	3.0	0.50	3.7
ฟอสฟอรัส x โพแทสเซียม	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV (%)	78	3.3	2.2	6.4	13.5	9.2	6.4

หมายเหตุ

- ตัวเลขที่มีอักษรต่างชนิดกันกำกับอยู่ในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
- NS หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

รายได้ และรายจ่ายที่เพิ่มขึ้น จากการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมอัตราต่าง ๆ กัน เพื่อเพิ่มผลผลิตของหญ้ารัฐโดยกำหนดให้ต้นทุนค่าใช้จ่ายอื่น ๆ มีค่าเท่ากันทุกสิ่งทดลอง ยกเว้นรายจ่ายค่าปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่ใส่เพิ่มขึ้นในอัตราต่าง ๆ กัน ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่ได้แสดงให้เห็นในตารางที่ 6 จะเห็นได้ว่าการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอย่างเดียวยังอัตรา 10 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ต่อปี ให้ผลตอบแทนเพิ่มขึ้นจากที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยจำนวน 1,416.50 บาท รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 10 กิโลกรัม P_2O_5 ร่วมกับโพแทสเซียมอัตรา 10 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ต่อปี และการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอย่างเดียวยังอัตรา 20 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ต่อปี ให้ผลตอบแทนเพิ่มขึ้น 1,296 และ 1,011 บาทตามลำดับ อนึ่ง การใส่ปุ๋ยเคมี

ดังกล่าวในอัตราสูงเกินไป จะเสียค่าใช้จ่ายในการซื้อปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้น แต่ผลผลิตของหญ้าที่ ไม่ได้เพิ่มขึ้นตาม จะมีผลทำให้ได้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจลดลง

ตารางที่ 6 ผลตอบแทนเฉลี่ยต่อไร่ที่เพิ่มขึ้นจากการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมให้แก่หญ้าที่
ในอัตราต่าง ๆ กัน

สิ่งทดลอง		ผลผลิต	รายได้	รายได้เพิ่ม	รายจ่าย	ผลตอบแทน
P ₂ O ₅	K ₂ O	หญ้าสด			ค่าปุ๋ย	ที่เพิ่มขึ้น
0	0	14,229	7,114.5	0	0	0
0	10	17,212	8,606.0	1,491.5	75	1,416.5
0	20	16,551	8,275.5	1,161.0	150	1,011.0
0	30	15,798	7,899.0	784.5	225	559.5
10	0	16,302	8,151.0	1,036.5	173	863.5
10	10	17,317	8,658.5	1,544.0	248	1,296.0
10	20	14,165	7,082.5	-32.0	323	-355.0
10	30	13,937	6,968.5	-146.0	398	-544.0
20	0	16,513	8,256.5	1,142.0	347	795.0
20	10	16,310	8,155.0	1,040.5	422	618.5
20	20	15,958	7,979.0	864.5	497	367.5
20	30	14,304	7,152.0	37.5	572	-534.5
30	0	16,290	8,145.0	1,030.5	520	510.5
30	10	16,188	8,094.0	979.5	595	384.5
30	20	15,329	7,664.5	550.0	670	-120.0
30	30	15,688	7,844.0	729.5	745	-15.5

หมายเหตุ

หญ้าสดราคากิโลกรัมละ 0.50 บาท

ปุ๋ยทริบเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต (45% P₂O₅) ราคากิโลกรัมละ 7.80 บาท

ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (60% K₂O) ราคากิโลกรัมละ 4.50 บาท

ผลตอบแทน (ที่เพิ่มขึ้น) = รายได้เพิ่ม – รายจ่ายค่าปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม

สรุป

การทดลองใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมอัตราต่าง ๆ กัน โดยใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเท่ากันทุกแปลง ในอัตรา 40 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี มีผลกระทบต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งและส่วนประกอบทางเคมีของหญ้าที่ (เฉลี่ยจากการทดลอง 2 ปี) ในชุดดินปากช่องซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูงบริเวณ ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา พอจะสรุปได้ดังนี้คือ

1. การทดลองนี้พบว่าปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่มีต่อผลผลิต น้ำหนักแห้งเฉลี่ยอย่างเดียวในอัตรา 10 กิโลกรัม K_2O หรือ 10 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ต่อปี ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าที่เฉลี่ยตลอดปี 4,303.0 และ 4,076 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีตามลำดับ ซึ่งมากกว่าหญ้าที่ไม่ได้ใส่ ปุ๋ยทั้งสองชนิดนี้ (3,557 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี) และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ผลผลิตของ หญ้าดังกล่าวจะไม่เพิ่มขึ้นต่อไปอีกถ้าใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและ/หรือโพแทสเซียมอัตราสูงกว่านี้ นอกจากนี้การ ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 10 กิโลกรัม K_2O อย่างเดียวยังมีแนวโน้มที่จะให้ผลตอบแทนสูงสุด คือ 1,416.50 บาทต่อไร่ต่อปี

2. การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมอัตราต่าง ๆ กันไม่มีผลทำให้ความเข้มข้นเฉลี่ยของโปรตีน ADF NDF โพแทสเซียม แคลเซียม และ ลิกนิน ในหญ้าที่เปลี่ยนแปลงโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 12.3-13.2 33.0-34.0 57.0-58.5 2.9-3.2 0.48-0.51 และ 3.7-4.0 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จะมีเพียงความเข้มข้น ของฟอสฟอรัสในหญ้าที่เท่านั้นที่เพิ่มขึ้นจาก 0.28 ppm (ไม่ได้ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส) เป็น 0.30 0.30 และ 0.32 ppm ตามลำดับ เมื่อได้รับปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 10 20 และ 30 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ต่อปี

ข้อเสนอแนะ

ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูง มีฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมอยู่ในเกณฑ์สูง ถ้าปลูกพืช อาหารสัตว์ติดต่อกันเป็นเวลาหลายปี โดยไม่มีการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมเลย อาจมีผลทำให้ ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินลดลงได้ ดังนั้นจึงควรใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมอัตรา 10 กิโลกรัม P_2O_5 และ 10 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ต่อปี เพื่อให้ดินยังคงความอุดมสมบูรณ์อยู่ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กองอาหารสัตว์. 2537. การศึกษาเรื่องหญ้ารัฐซี (*Bracharia zuzizensis*) เอกสารเผยแพร่ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 26 หน้า
- จินดา สนิทวงศ์ ณ อยุธยา ไอลถ นาคสกุล และสมจิตร อินทรมณี. 2538. เอกสารคำแนะนำเรื่อง เทคนิคการให้อาหารโคนม กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์. 31 หน้า
- จรัรัตน์ สัจจิตานนท์ เฉลิมเกียรติ วายุกิจ ปรัชญา ปรัชญลักษณ์ และชาญชัย มณีคุณ. 2526. อัตราปุ๋ยที่เหมาะสมกับหญ้ารัฐซีที่จังหวัดชุมพร. รายงานผลงานวิจัย สาขาลิตปศุสัตว์ ประจำปี 2526. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 45-58.
- จรัรัตน์ สัจจิตานนท์ สิงห์ ไชยวงศ์ ศุภสิน สุริยะ และชาญชัย มณีคุณ. 2528. อัตราปุ๋ยและวิธีการใส่ ปุ๋ยในโตรเจนที่มีต่อผลผลิต และองค์ประกอบทางเคมีของหญ้ารัฐซี. รายงานผลงานวิจัยสาขาลิตปศุสัตว์ ประจำปี 2528. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและ สหกรณ์
- ฉายแสง ไผ่แก้ว ศุภชัย อุดชาชน พิมพาพร พลเสน และบุญชู ชมภูสอ. 2539. ผลผลิตหญ้าอาหาร สัตว์จากการปลูกหญ้ารัฐซีและหญ้าชิกแนลนอนร่วมกันและเมื่อปลูกเดี่ยว. รายงานผลงานวิจัย ประจำปี 2539 กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 148-159.
- วิรัช สุขสราญ อธิพิล เผ่าไพศาล และเฉลิม ศรีชู. 2541. (ก) การตอบสนองต่อปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยเคมี ของหญ้าชิกแนลน้อยในชุดดินอุบลบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้ รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2540. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 150-163.
- วิรัช สุขสราญ จีรพัฒน์ วงศ์พิพัฒน์ และเฉลิมศักดิ์ โนนทวงศ์. 2541. (ข) การตอบสนองต่อปุ๋ย ไนโตรเจน และฟอสฟอรัสของหญ่ากินนีสีม่วงในชุดดินอุบลบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้. รายงาน ผลงานวิจัยประจำปี 2540. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 99-117.
- ศศิธร ถิ่นนคร กานดา นาคมนี วิรัช สุขสราญ อุดร ศรีแสง. 2541. อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและ ฟอสฟอรัสที่มีต่อผลผลิตหญ่าชิกแนลนอนในชุดดินปากช่อง. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2541 กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 229-242.
- สมศักดิ์ เกาทอง วิรัช สุขสราญ และจีรพัฒน์ วงศ์พิพัฒน์. 2542. อิทธิพลของปุ๋ยฟอสฟอรัสและ โพแทสเซียมที่มีต่อผลผลิตหญ่ากินนีสีม่วงในชุดดินหุบกะพง. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2542 กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

สายนธ์ หัตถศรี. 2540. พืชอาหารสัตว์เขตร้อน การผลิตและการจัดการ. โรงพิมพ์ลิ้นคอรัน กรุงเทพฯ. 375 หน้า.

Ademosun, A.A., 1973. A review of research on the evaluation of herbage crops and natural grassland in Nigeria. Trop. Grassl. 7. P 285-296.

Phikaew, C. 1994. Forage Legume Seed Production in Thailand., background/review and present status. Symposium Tropical Forage Legume Seed Production/Processing, at the Dairy Farming Promotion Organization of Thailand, P. 11-24.

Sanchez, P.A. and Salinas, J.G. 1981. Low – input technology for managing Oxisols in tropical America. Adv. Agron. 34:279 – 406.

Whiteman, P.C. 1980. Tropical Pasture Science. Oxford University Press. Walton Street, New York. 322 pp.

Wilkinson, S.R. and G.W. Langdal. 1974. Fertility needs of warm season grasses, In D.A. Mays (ed) Forage Fertilization, ASA, CSSA, SSSA, Madison, Wisconsin, Ch. 6.

ตารางผนวกที่ 1 ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งของหญ้าที่ที่ได้รับปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมอัตราต่าง ๆ กัน

สิ่งทดลอง	ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งของหญ้า (กก./ไร่)						
	ฤดูฝน			ฤดูแล้ง			เฉลี่ย ตลอดทั้งปี
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	
ปุ๋ยฟอสฟอรัส (กก. P_2O_5 /ไร่)							
0	4,207	2,367	3,287	656	744 ^a	670	3,987
10	4,281	2,139	3,10	586	710 ^a	648	3,858
20	4,222	2,372	3,297	573	718 ^a	645	3,942
30	4,329	2,301	3,315	626	682 ^a	654	3,968
ปุ๋ยโพแทสเซียม (กก. K_2O /ไร่)							
0	4,366	2,251	3,309	619	680 ^b	650	3,958
10	4,424	2,520	3,472	632	802 ^a	717	4,189
20	4,141	2,284	3,213	622	702 ^b	662	3,875
30	4,108	2,123	3,115	566	669 ^b	618	3,733
ฟอสฟอรัส x โพแทสเซียม	*	*	*	*	NS	*	*
CV (%)	12.1	11.6	9.5	20.6	12.4	11.2	8.8

หมายเหตุ

- ตัวเลขที่มีอักษรต่างชนิดกันกำกับอยู่ในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
- NS หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
- * หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%