

การศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมกับหญ้า 4 ชนิด
จรรีตัน สัจจิพานนท์, สิทธิ โนพันธ์, อินศวร แสนวิชัย
สถานีพืชอาหารสัตว์ชัยนาท

บทคัดย่อ

การทดลองเพื่อศึกษาอิทธิพลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจน 5 ระดับ คือ 0, 100, 200, 400, 800 กิโลกรัม N ต่อเฮกตาร์ที่มีต่อผลผลิตและคุณสมบัติทางเคมีของหญ้า 4 ชนิด คือ หญ้ามอริซัส หญ้าบัพเฟล หญ้าซอกัม และหญ้าเฮมิล ซึ่งได้ทำการทดลองที่ศูนย์แพร่พันธุ์สัตว์อุทยานฯ จ.อุทัยธานี ในช่วงเดือน มิถุนายน 2521 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2522 หลังจากปลูกแล้วใส่ปุ๋ยรองพื้นซึ่งประกอบด้วยซิงเกิลซูเปอร์ฟอสเฟต 100 กก. P_2O_5 ต่อเฮกตาร์ ไปแทสเซียมคลอไรด์ 100 กก. ต่อเฮกตาร์ ยูเรีย 100 กก. K_2O ต่อเฮกตาร์ ปูนขาว 600 กก. ต่อเฮกตาร์ เมื่อหญ้าทั้ง 4 ชนิด ตั้งตัวได้ตัดทิ้งให้เหลือประมาณ 6 นิ้ว ใส่ปุ๋ยยูเรียในอัตราต่าง ๆ ตามแผนการทดลอง โดยแบ่งใส่ 3 ครั้ง ครั้งละเท่า ๆ กัน ตัดหญ้าทั้งหมด รวม 5 ครั้ง

อัตราปุ๋ยไนโตรเจนมีอิทธิพลต่อน้ำหนักแห้งของหญ้าและผลผลิตของหญ้าจะเพิ่มขึ้นตามอัตราปุ๋ยไนโตรเจนผลผลิตของหญ้าสูงสุดที่ระดับปุ๋ย 400 กิโลกรัม N ต่อเฮกตาร์ ผลผลิตและลดลงในการตัดครั้งหลัง ๆ หญ้าเฮมิลให้ผลผลิตสูงกว่าหญ้าชนิดอื่น ๆ อีก 3 ชนิด

อัตราปุ๋ยไนโตรเจนมีอิทธิพลต่อปริมาณโปรตีนของหญ้า ปริมาณโปรตีนในหญ้าจะสูงขึ้นตามอัตราอัตราปุ๋ยไนโตรเจน และสูงสุดที่อัตราปุ๋ยไนโตรเจน 800 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ หญ้าซอกัมมีปริมาณโปรตีนสูงกว่าหญ้าอีก 3 ชนิด

การเพิ่มปุ๋ยไนโตรเจนแก่หญ้า 4 ชนิด ไม่ได้ทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสและแคลเซียมเพิ่มขึ้นแต่ปริมาณ ADF และ NDF ลดลง

คำนำ

ดินในบริเวณอำเภอเมือง จังหวัดอุทัยธานี เป็นป่าสงวนที่หมดสภาพ กองบำรุงพันธุ์สัตว์ กรมปศุสัตว์ ได้ทำการเปิดป่าใหม่ ดินมีสภาพเป็นดินทราย มีการชะล้างมาก มีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำไม่เหมาะที่จะปลูกพืชเศรษฐกิจอื่น ๆ พืชตระกูลหญ้าเป็นพืชที่สามารถเจริญเติบโตได้ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ทนต่อความแห้งแล้งดินในบริเวณนั้นจึงเหมาะสมที่จะทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์มากกว่าปลูกพืชเศรษฐกิจอื่น ๆ จึงจำเป็นต้องศึกษาทดลองหาพันธุ์หญ้าที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่นั้น เพื่อนำเผยแพร่แก่เกษตรกรต่อไป

ไนโตรเจนเป็นธาตุที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช เป็นตัวช่วยให้พืชสร้างโปรตีนเพราะโปรตีนเป็นส่วนประกอบสำคัญของโปรตีนพลาสมา โปรตีนเป็นสารประกอบอินทรีย์ประกอบด้วยโมเลกุลของกรดอะมิโนเป็นจำนวนมาก กรดอะมิโนมีธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ (Stocking and Ongum, 1962, Thomson and Weier, 1962, Mans, 1967)

ไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบของคลอโรฟิลล์ซึ่งเป็นส่วนทำให้พืชเป็นสีเขียว และมีความสำคัญในกระบวนการสังเคราะห์แสง ไนโตรเจนที่อยู่ในใบประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ จะอยู่ในคลอโรพลาสต์ (Stocking and Ongum, 1962) ถ้าพืชขาดธาตุไนโตรเจนจะชะงักการแบ่งเซลล์ของพืชลดการเจริญเติบโต ทำให้ผลผลิตลดลง การขาดสารประกอบของโปรตีน ทำให้อัตราส่วนของ C:N สูงขึ้นแสดงว่ามีคาร์โบไฮเดรตมากเกินไป ความต้องการ เป็นการเพิ่มปริมาณเซลล์และลิกนินด้วย ไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบของคลอโรฟิลล์ พืชที่ขาดไนโตรเจนจึงมีสีเขียวซีด (Ishizuka 1971)

ธาตุไนโตรเจนเป็นธาตุที่พืชต้องการในปริมาณมาก โดยทั่วไปแล้วพื้นที่ในเขตร้อนมักจะมีไนโตรเจนไม่เพียงพอแก่ความต้องการของพืช ธาตุไนโตรเจนเป็นธาตุหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชตระกูลหญ้ามาก พืชตระกูลหญ้าเป็นแหล่งอาหารสัตว์ที่สำคัญของสัตว์เคี้ยวเอื้อง จึงจำเป็นที่จะต้องผลิตพืชอาหารสัตว์ที่มีคุณภาพสูงและมีปริมาณมาก ปุ๋ยไนโตรเจนมีราคาค่อนข้างแพงจึงสมควรที่จะหาปริมาณปุ๋ยไนโตรเจนที่ให้ผลผลิตและคุณภาพสูงสุด

วัตถุประสงค์

1. เพื่อหาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อหญ้าพันธุ์ต่าง ๆ 4 พันธุ์
2. เพื่อวิเคราะห์หาคุณค่าทางอาหารของพันธุ์หญ้าต่าง ๆ ได้แก่ N, P, S, ADF, NDF
3. เพื่อหาพันธุ์หญ้าที่ให้ผลผลิตสูงสุด

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ปุ๋ยรองพื้น
 - 1.1 ซิงเกิลซูเปอร์ฟอสเฟต (20% P_2O_5) 100 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อเฮกตาร์
 - 1.2 โปแตสเซียมคลอไรด์ (60% K_2O) 100 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อเฮกตาร์
 - 1.3 ยูเรีย (46% N) 100 กิโลกรัม N ต่อเฮกตาร์
 - 1.4 ปูนขาว 600 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์
2. พันธุ์หญ้าที่ใช้
 - 2.1 หญ้าชอกกัม (Columbus grass) Sorghum alnum
 - 2.2 หญ้าขน (Mauritius) Brachiaria mutica
 - 2.3 หญ้าบัฟเฟิล (Buffel) Cenchrus ciliaris
 - 2.4 หญ้าเฮมิล (Hemil) Panicum maximum
3. อุปกรณ์การเก็บตัวอย่างพืช ได้แก่ quadrat ขนาด 1 x 1 เมตร เคียวเกี่ยวหญ้า มีดสับหญ้า เครื่องชั่งน้ำหนักหญ้า ถุงผ้าดิบ ตู้อบหญ้า

วิธีการ

1. วางแผนการทดลองแบบ Split-plot Design 4 ซ้ำพันธุ์หญ้าเป็น Main plot และปุ๋ยเป็น Sub plot ใช้ปุ๋ยยูเรียอัตราต่าง ๆ ดังนี้ 0, 100, 200, 400, 800 กิโลกรัม N ต่อเฮกตาร์
2. การเตรียมดินทำการไถตะ ไถแปรลึก 30 เซนติเมตร ปรับระดับพื้นที่และไถคราดเพื่อให้ดินแตกเป็นก้อนเล็กแบ่งเป็นแปลงย่อยขนาด 6x4 เมตร ระยะห่างระหว่างแปลง 50 เซนติเมตร ระหว่าง block 2 เมตร จำนวน 80 แปลง
3. การปลูกและการใส่ปุ๋ย

หญ้าชอกกัม	ปลูกโดยใช้เมล็ดในอัตรา 12 กิโลกรัม/เฮกตาร์
หญ้าขน	ปลูกโดยใช้เถาที่สับเป็นท่อน ๆ ระยะปลูก 25x25 เซนติเมตร
หญ้าบัฟเฟิล	ปลูกโดยใช้ท่อนพันธุ์ระยะปลูก 25x25 เซนติเมตร
หญ้าเฮมิล	ปลูกโดยใช้ท่อนพันธุ์ระยะปลูก 80x80 เซนติเมตร

เมื่อปลูกเสร็จแล้วหว่านปุ๋ยรองพื้นหลังจากนั้นสองสัปดาห์ ทำการปลูกหญ้าซ่อมใช้ระยะเวลาอีก 4 สัปดาห์เพื่อให้หญ้าตั้งตัว แล้วตัดหญ้าทิ้งติดสูงจากพื้นดินประมาณ 6 นิ้ว หว่านปุ๋ยยูเรียในระดับต่าง ๆ กันดังนี้ 0, 100, 200, 400, 800 กิโลกรัม N ต่อเฮกตาร์ โดยแบ่งใส่ 3 ครั้ง ครั้งละเท่า ๆ กัน
4. การดูแลรักษาและเก็บเกี่ยว ปลูกหญ้าเสร็จเมื่อวันที่ 26 มิถุนายน 2521 ในการทดลองไม่มีการชลประทาน กำจัดวัชพืชตลอดการทดลองตัดครั้งที่ 1 เมื่อวันที่ 8 กันยายน 2521 สุ่มตัวอย่างโดยใช้ quadrant ขนาด 1x1 เมตร ในแปลงหนึ่งสุ่มตัวอย่างหญ้า 2 ครั้ง ใช้เคียวเกี่ยวหญ้าภายใน quadrant ขอบ

แปลงเป็น Guard row ซึ่งน้ำหนักรีดเหลือหญ้าไว้สำหรับอบแห้ง 1 กิโลกรัมใส่ในถุงผ้าดิบอบตัวอย่างหญ้าที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมงนำไปซึ่งและบันทึกน้ำหนักแห้งใส่ปุ๋ยอัตราต่าง ๆ หลังจากการตัด ตัดครั้งที่ 2 ในวันที่ 10 ตุลาคม 2521 ครั้งที่ 3 ในวันที่ 20 พฤศจิกายน 2521 ครั้งที่ 4 ในวันที่ 20 ธันวาคม 2521 ครั้งที่ 5 ในวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2522

5. การวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพืช การเตรียมตัวอย่างพืชสำหรับวิเคราะห์ นำตัวอย่างที่อบแห้งแล้วนำไปบดให้ละเอียด

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ วิเคราะห์ผลการทดลองโดย Analysis of Variance ของ Split plot design อธิบายโดย Steel and Torrie ทดสอบความแตกต่างโดย Duncan's new multiple range test และใช้น้ำหนักวัตถุแห้งเป็นเกณฑ์วิเคราะห์ตัวเลขต่าง ๆ

สถานที่และเวลาทำการทดลอง

ศูนย์แพร่พันธุ์สัตว์ กองบำรุงพันธุ์สัตว์ จังหวัดอุทัยธานี ปลูกเมื่อวันที่ 26 มิถุนายน 2521 ถึงวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2521 เป็นเวลา 8 เดือน

ผลการทดลองและวิจารณ์ สภาพทางอุตุนิยมวิทยา

ฝนตกตลอดช่วงฤดูฝน และตกมากที่สุดในช่วงเดือนกันยายน พอถึงเดือนพฤศจิกายนฝนหยุดตกเข้าสู่สภาพแห้งแล้ง ดังภาพที่ 1

การงอกและการตั้งตัวระยะแรกของหญ้าชนิดต่าง ๆ

หญ้าชอกก็มีความงอกดีมาก ส่วนหญ้าขนและหญ้าบัพเฟลซึ่งปลูกโดยใช้ท่อนพันธุ์มีความสามารถในการตั้งตัวในระยะแรกได้ดีมากเช่นเดียวกัน แต่หญ้าเฮมิลนั้นขยายพันธุ์โดยใช้ท่อนพันธุ์มีความงอกที่ต่ำมากต้องปลูกซ่อมเป็นจำนวนมาก เมื่อตั้งตัวได้แล้วหญ้าเฮมิลจะเจริญเติบโตได้รวดเร็วมาก ท่อนพันธุ์เหล่านี้นำมาปลูกเลยไม่ได้ชำไว้ก่อน

อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อน้ำหนักแห้งของหญ้าชนิดต่าง ๆ

พันธุ์หญ้า

จากตารางที่ 1-2 และภาพที่ 1-7 จะเห็นว่าในการตัดครั้งที่ 1-5 นั้นหญ้าเฮมิลให้ผลผลิตที่เป็นน้ำหนักแห้งสูงกว่าหญ้าพันธุ์อื่น ๆ และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติยกเว้นการตัดครั้งที่ 3 ผลผลิตที่เป็นน้ำหนักแห้งของหญ้ามอริซ บัพเฟล และชอกก็นั้นไม่มีความแตกต่างทางสถิติ จากภาพที่ 8-11 นั้น ผลผลิตของหญ้าทั้ง 4 พันธุ์นั้นในการตัดครั้งที่ 1-5 นั้นมีแนวโน้มที่เหมือนกันคือผลผลิตจากการตัดครั้งที่ 4 นั้นจะต่ำสุด แต่การตัดครั้งที่ 3 นั้นให้ผลผลิตมากที่สุดเนื่องจากว่า

1. สภาพน้ำฝนจาก ภาพที่ 1 นั้น จะเห็นได้ว่าระยะเดือนกันยายน-พฤศจิกายน 21 มีฝนตกมากปริมาณน้ำฝนเพียงพอสำหรับการละลายปุ๋ยยูเรียซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของหญ้าพืชสามารถใช้ธาตุอาหารต่าง ๆ จากดินได้เต็มที่ธาตุอาหารที่พืชดูดซับขึ้นมาใช้ในการตัดครั้งแรกและครั้งที่สองจะเหลือสะสมอยู่ในดินและรากทำให้การสร้างรากและการฟื้นตัวของหญ้าในการตัดครั้งที่ 3 เร็วกว่ามาก

2. อายุการตัดครั้งที่ 3 นี้ 40 วัน ซึ่งมากกว่าครั้งที่ 1, 2 ถึง 10 วัน

3. การสังเคราะห์แสงเพิ่มขึ้นเมื่อมีธาตุอาหารเพิ่มขึ้นดังนั้นการตัดครั้งที่ 3 จึงให้น้ำหนักแห้งมากกว่าในการตัดสองครั้งแรก

เป็นที่น่าสังเกตว่าการตัดครั้งที่ 4 นั้นผลผลิตลดลงต่ำกว่าการตัดครั้งที่ 1, 2, 3 มากทั้งนี้เนื่องจากว่าระยะที่ตัดครั้งที่ 4 นั้นเป็นเดือนธันวาคม ซึ่งเป็นระยะฝนแล้ง ปุ๋ยยูเรียที่ใส่ให้แก่หญ้าไม่สามารถละลายออกมาในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อหญ้าได้เต็มที่จึงทำให้ผลผลิตต่ำกว่าการตัดครั้งที่ 1, 2, 3 แต่ในการตัดครั้งที่ 5 นั้นก็เป็นระยะฤดูแล้งเช่นเดียวกันแต่ผลผลิตสูงกว่าครั้งที่ 4 นั้น เนื่องจากอายุการตัดเป็น 60 วัน อายุการตัดมากกว่าครั้งที่ 4 เพราะว่าในระยะ 30 วันนั้นหญ้าเจริญเติบโตน้อยมากจนไม่สามารถตัดได้

จึงต้องยืนเวลาออกไปอีก

เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งรวมในการตัดทั้ง 5 ครั้ง ของหญ้าทั้ง 4 ชนิด ผลปรากฏว่าหญ้าเอมิลให้ผลผลิตสูงสุดถึง 31,065 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ มีน้ำหนักแห้งมากกว่าหญ้าอีก 3 ชนิดถึงสองเท่า และมีความแตกต่างทางสถิติกับหญ้าอีก 3 ชนิด ส่วนผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมของหญ้ามอร์ริส บัฟเฟิล และซอกรัมมันน์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

หญ้าที่ใช้ในการทดลองทั้ง 4 ชนิดตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไนโตรเจนอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติจะตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไนโตรเจนสูงสุดที่ระดับ 400 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ผลผลิตสูงกว่าเมื่อไม่ได้ใส่ปุ๋ยถึงสองเท่า และผลผลิตลดลงมาคือที่อัตราปุ๋ยไนโตรเจน 800 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์

อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อคุณค่าทางอาหารของหญ้าชนิดต่าง ๆ

โปรตีน

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์โปรตีนของหญ้า 4 ชนิดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติในการตัดครั้งที่ 2 และครั้งที่ 4 และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในการตัดครั้งที่ 1 ส่วนการตัดครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติและเปอร์เซ็นต์โปรตีนในหญ้า 4 ชนิดมีแนวโน้มที่จะลดลงในการตัดครั้งหลัง ๆ

เปอร์เซ็นต์โปรตีนในปุ๋ยไนโตรเจนระดับต่าง ๆ กันนั้นมีความแตกต่างกันยิ่งทางสถิติในการตัดเกือบทุกครั้งยกเว้นการตัดครั้งที่ 1 เปอร์เซ็นต์โปรตีนมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นตามอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้น ซึ่งตรงกับงานทดลองของ Harding และ Grof 1978 ที่กล่าวว่าเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนจะเพิ่มขึ้นตามอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้นและเปอร์เซ็นต์โปรตีนจะลดลงในการตัดครั้งหลัง ๆ เนื่องจากระยะนั้นเป็นช่วงฤดูแล้ง ปุ๋ยไนโตรเจนที่อยู่ในรูปเป็นประโยชน์ต่อพืชมีน้อย

ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์โปรตีนรวมของหญ้าชนิดต่าง ๆ การตัด 5 ครั้ง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกว่าทางสถิติหญ้าซอกรัมมันน์มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนรวมสูงสุดคือ 48.67 และหญ้ามอร์ริสมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนรวมต่ำสุดคือ 41.68

ปุ๋ยไนโตรเจนระดับต่าง ๆ กัน ทำให้เปอร์เซ็นต์โปรตีนรวมมีความแตกต่างกันยิ่งทางสถิติ เปอร์เซ็นต์โปรตีนรวมจะสูงขึ้นตามอัตราปุ๋ยไนโตรเจน เปอร์เซ็นต์โปรตีนรวมสูงสุดคือ 56.71 ที่ระดับปุ๋ยไนโตรเจนสูงสุด 800 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ และเปอร์เซ็นต์โปรตีนรวมต่ำสุดเพียง 37.27 เมื่อไม่ได้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน

ฟอสฟอรัสและซัลเฟอร์

ตารางที่ 5 เปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสและซัลเฟอร์ในการตัดครั้งต่าง ๆ ของพันธุ์หญ้า 4 ชนิดมีความผันแปรมาก ในการตัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 หญ้าบัฟเฟิลมีเปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสสูงสุด ส่วนการตัดครั้งที่ 3 และครั้งที่ 4 หญ้ามอร์ริสมีเปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสสูงสุดและการตัดครั้งที่ 5 ได้แก่หญ้าซอกรัมมันน์

ส่วนเปอร์เซ็นต์ซัลเฟอร์นั้นมีมากที่สุดในหญ้าอมริชส์ในการตัดครั้งที่ 1, 2, 3 และ 5 แต่ในการตัดครั้งที่ 4 นั้นคือหญ้าบัฟเฟล หญ้าซอกัมมีเปอร์เซ็นต์ซัลเฟอร์ต่ำสุดในการตัดตั้งแต่ครั้งที่ 1 ถึงครั้งที่ 5

ระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสและซัลเฟอร์ของหญ้า 4 ชนิดในการตัดครั้งต่าง ๆ นั้น เปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสสูงสุดที่ระดับปุ๋ยไนโตรเจน 800 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ในการตัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ส่วนการตัดครั้งที่ 3, 4 และ 5 เปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสสูงสุดเมื่อไม่ได้ใส่ปุ๋ยเลย

เปอร์เซ็นต์ซัลเฟอร์สูงสุดที่ระดับปุ๋ยไนโตรเจน 800 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ในการตัดครั้งที่ 1, 2 และ 3 แต่ในการตัดครั้งที่ 4 และ 5 เปอร์เซ็นต์ซัลเฟอร์จะมีปริมาณมากที่สุดเมื่อไม่ได้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน

เป็นที่น่าสังเกตว่าเปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสและซัลเฟอร์มีแนวโน้มที่จะลดลงในการตัดครั้งหลัง ๆ ในหญ้าทุก ๆ พันธุ์และทุก ๆ ระดับปุ๋ยไนโตรเจน

ADF และ NDF

ตารางที่ 6 เปอร์เซ็นต์ ADF (Acid detergent fiber)

จะเห็นว่าในการตัดหญ้า 5 ครั้ง เปอร์เซ็นต์ ADF ของหญ้าเฮมิลสูงกว่าหญ้าชนิดอื่น ๆ ถึง 3 ครั้ง ซึ่งแสดงว่าหญ้าเฮมิลเป็นหญ้าที่มีเยื่อใยที่ย่อยไม่ได้มากกว่าหญ้าชนิดอื่น ๆ และหญ้าอมริชส์มีเปอร์เซ็นต์ ADF ต่ำกว่าหญ้าชนิดอื่น ๆ ในการตัด 3 ครั้ง หญ้าอมริชส์จึงเป็นหญ้าที่มีเปอร์เซ็นต์เยื่อใยที่ย่อยไม่ได้น้อยกว่าหญ้าชนิดอื่น ๆ

ในการตัดทั้ง 5 ครั้ง เปอร์เซ็นต์ ADF จะต่ำสุดที่ระดับปุ๋ยไนโตรเจน 800 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ที่ระดับปุ๋ยไนโตรเจนต่ำ เปอร์เซ็นต์ ADF สูงขึ้นฉะนั้นระดับปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้นจะช่วยลดเปอร์เซ็นต์ ADF ลงได้

ตารางที่ 7 เปอร์เซ็นต์ NDF ของหญ้าชนิดต่าง ๆ ในการตัดทั้ง 5 ครั้งจะเห็นว่าเปอร์เซ็นต์ NDF ของหญ้าอมริชส์ต่ำกว่าหญ้าชนิดอื่น ๆ ถึง 3 ครั้ง ดังนั้นหญ้าอมริชส์จึงมีเยื่อใยที่ย่อยไม่ได้น้อยกว่าหญ้าอื่นอีก 3 ชนิด

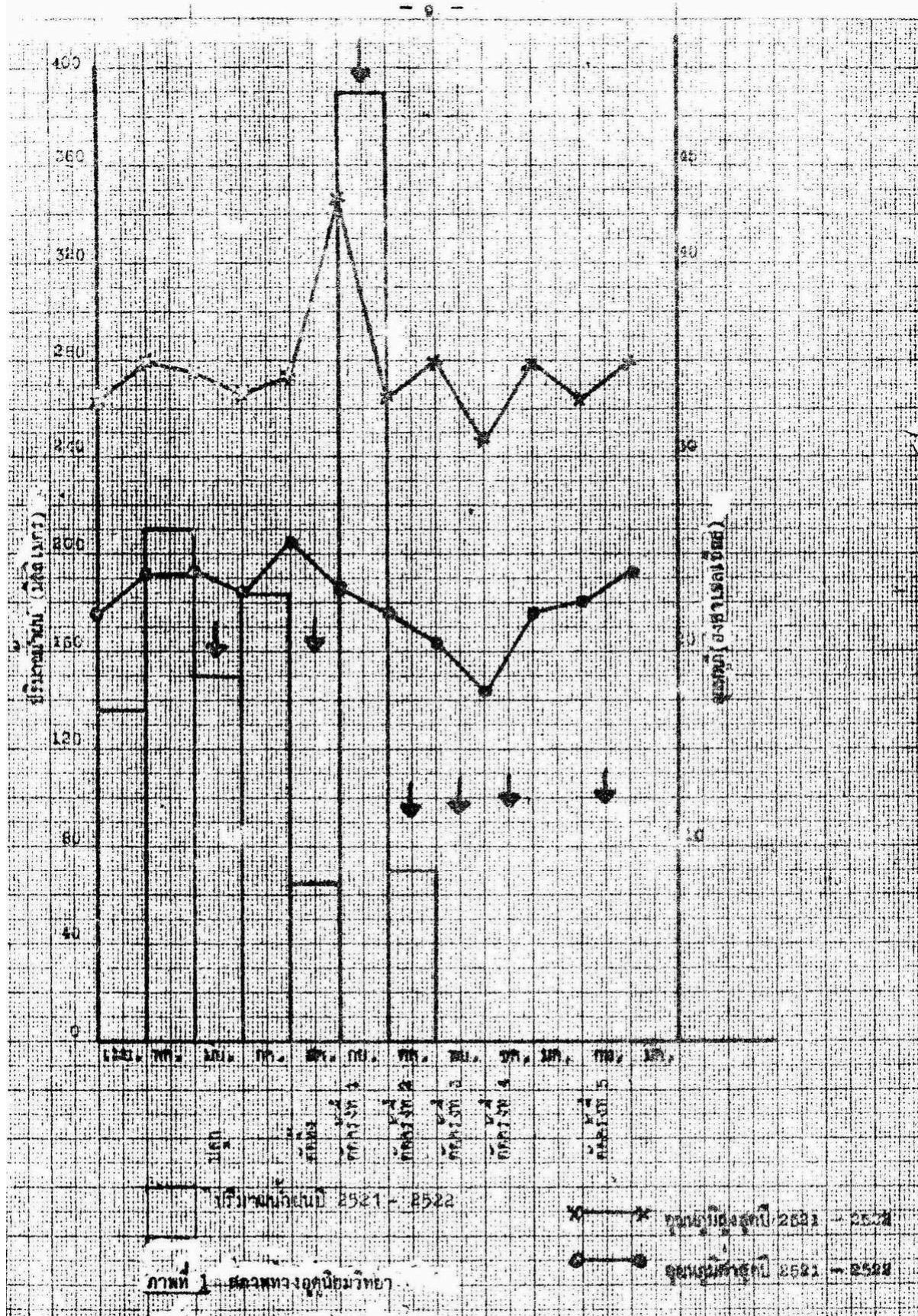
ระดับปุ๋ยไนโตรเจนก็มีส่วนที่จะทำให้เปอร์เซ็นต์ NDF ลดลงดังที่ปรากฏในตาราง จะเห็นว่าระดับปุ๋ยไนโตรเจน 800 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์มีเปอร์เซ็นต์ NDF ต่ำสุดในการตัดทั้ง 5 ครั้ง เช่นเดียวกันกับเปอร์เซ็นต์ ADF

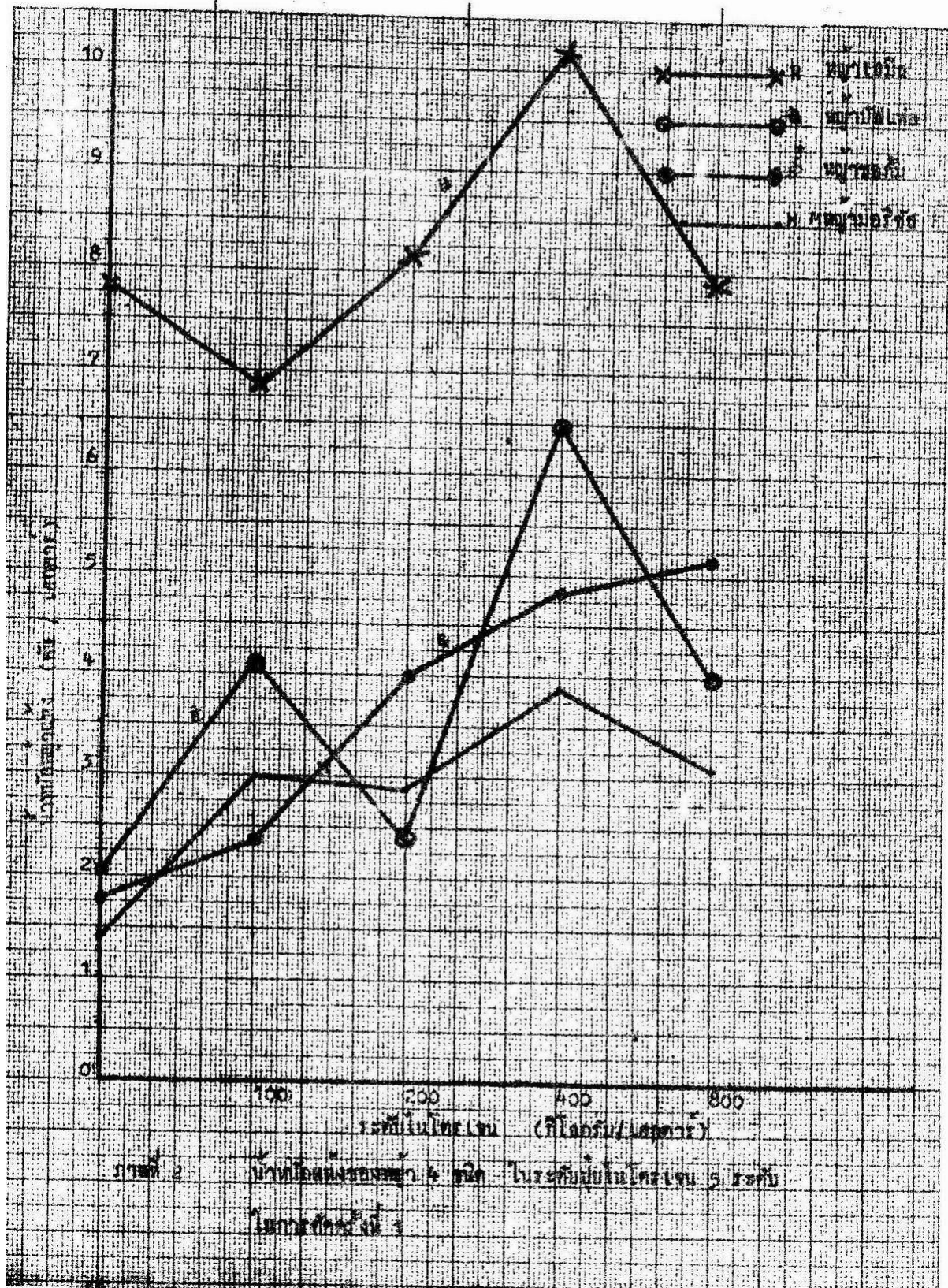
ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าหญ้าอมริชส์เป็นที่มีเยื่อใยซึ่งย่อยไม่ได้น้อยกว่าหญ้าบัฟเฟล หญ้าซอกัม และหญ้าเฮมิล และปริมาณปุ๋ยไนโตรเจนมีส่วนทำให้เยื่อใยที่ย่อยไม่ได้ลดลง

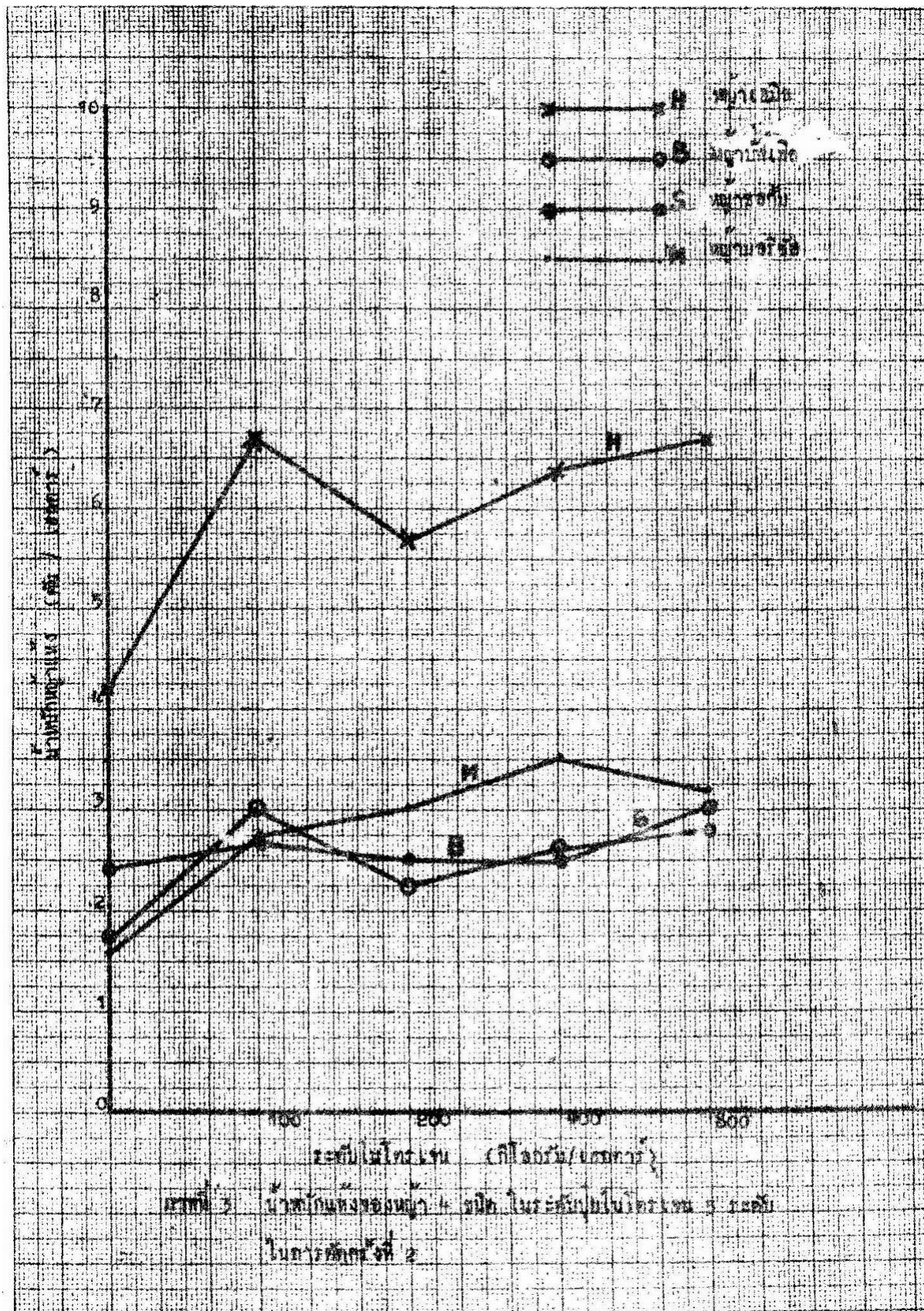
สรุป

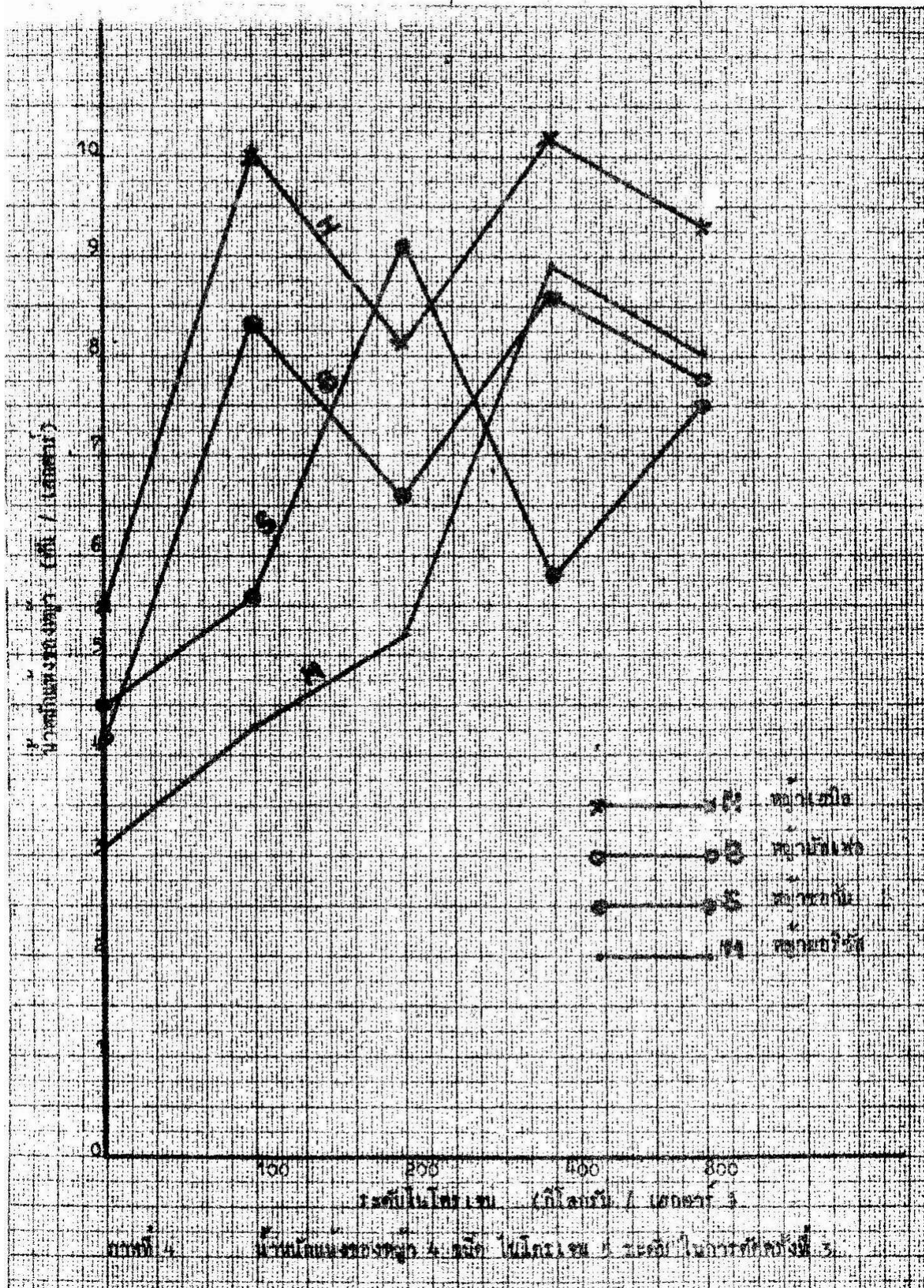
1. หญ้าเฮมิลให้ผลผลิตเป็นน้ำหนักแห้งสูงกว่าหญ้าอมริชส์ บัฟเฟล และซอกัมถึงสองเท่า น้ำหนักแห้งของหญ้าทุกชนิดจะลดลงในการตัดครั้งหลัง ๆ

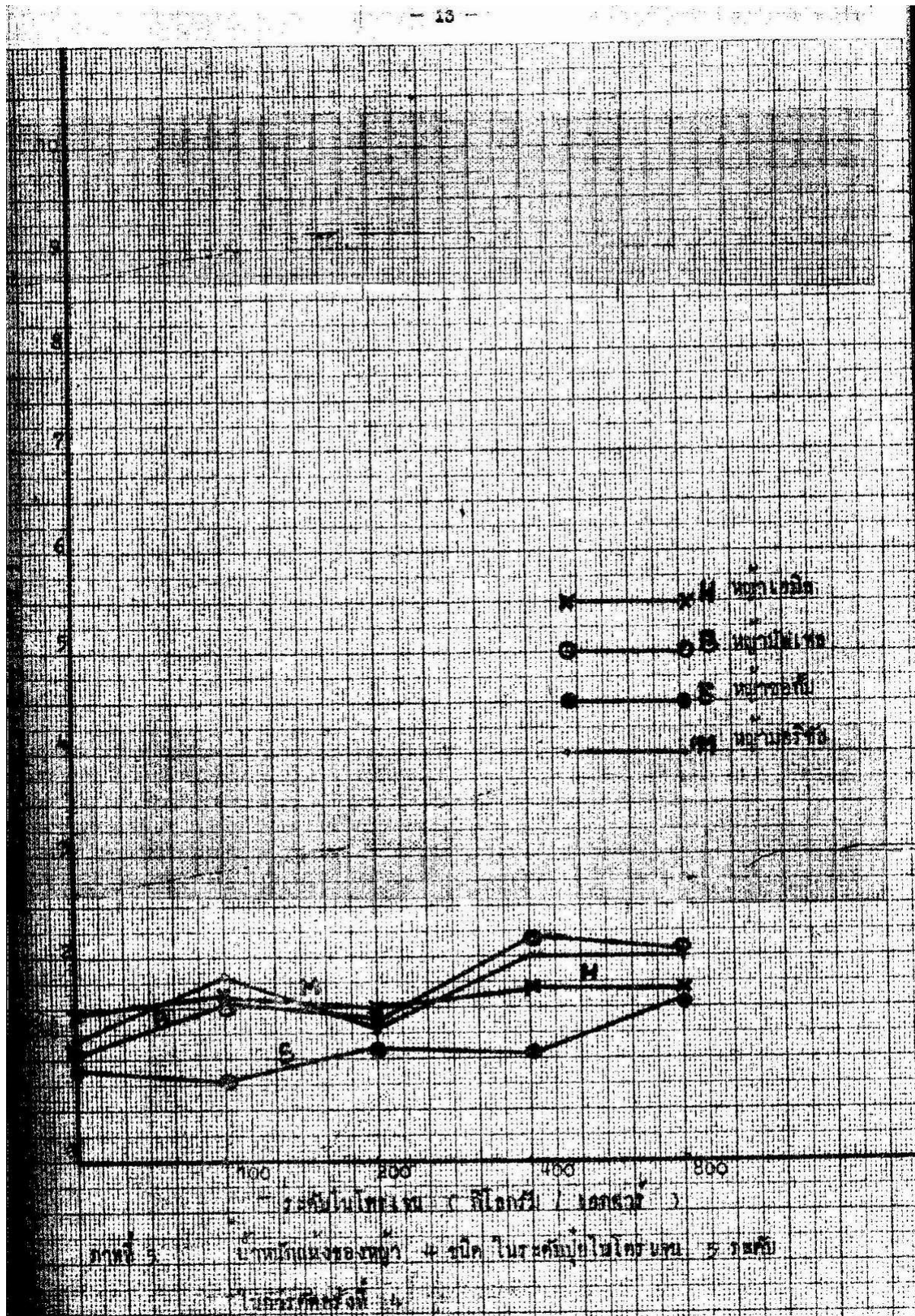
2. น้ำหนักแห้งของหญ้าจะเพิ่มขึ้นตามอัตราปุ๋ยที่เพิ่มขึ้นและที่ระดับปุ๋ยไนโตรเจน 400 และ 800 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ น้ำหนักแห้งของหญ้าจะสูงสุดและเพิ่มขึ้นเกือบสองเท่าของเมื่อไม่ได้ใส่ปุ๋ย
3. ปริมาณโปรตีนของหญ้าซอกัมสูงกว่าหญ้ามอริซัส บัฟเฟิลและเฮมิล หญ้ามอริซัสมีปริมาณโปรตีนต่ำกว่าหญ้าชนิดอื่น ๆ ปริมาณโปรตีนของหญ้าจะเพิ่มขึ้นตามอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้นและเพิ่มขึ้นสูงสุดที่ระดับปุ๋ยไนโตรเจน 800 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ สูงกว่าเมื่อไม่ได้ใส่ปุ๋ยเกือบสองเท่า
4. การเพิ่มปุ๋ยไนโตรเจนแก่หญ้าไม่ได้ทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสและซัลเฟอร์เพิ่มขึ้นและในการตัดครั้งแรก ๆ ปริมาณฟอสฟอรัสและซัลเฟอร์จะลดลง
5. หญ้ามอริซัสมีปริมาณ ADF และ NDF ต่ำกว่าหญ้าชนิดอื่น ๆ ส่วนระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้นทำให้ปริมาณ ADF และ NDF ลดลง

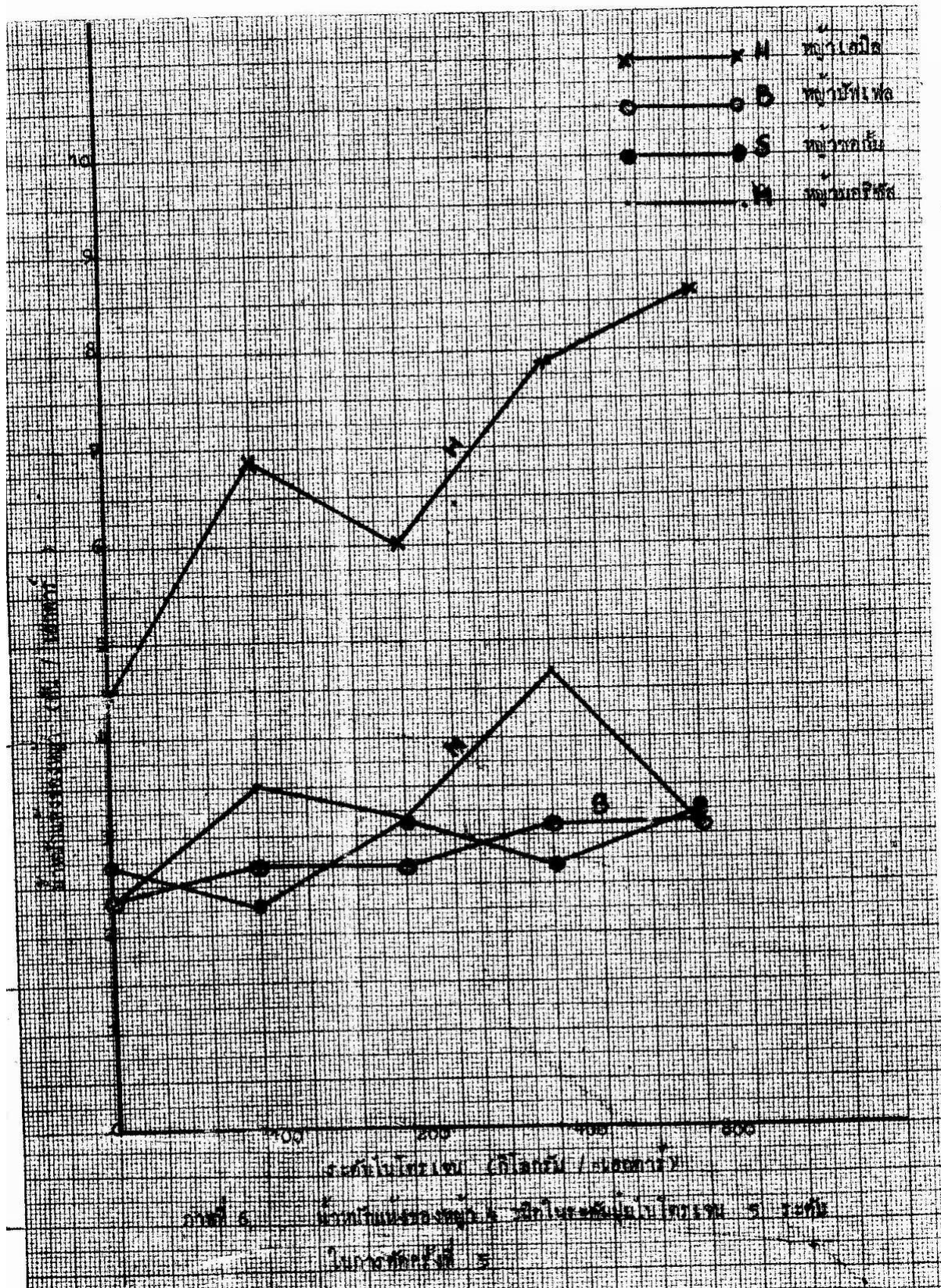


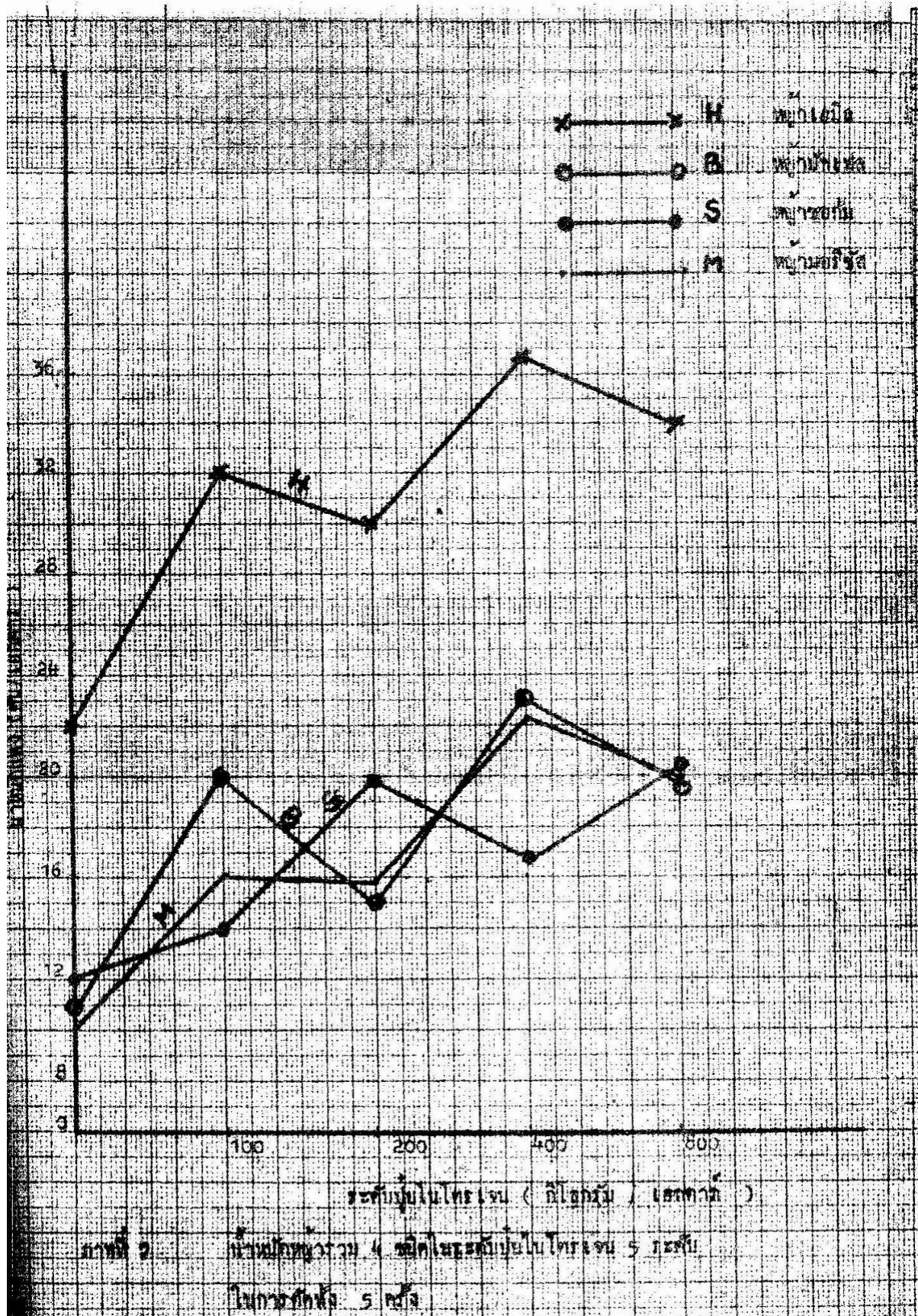






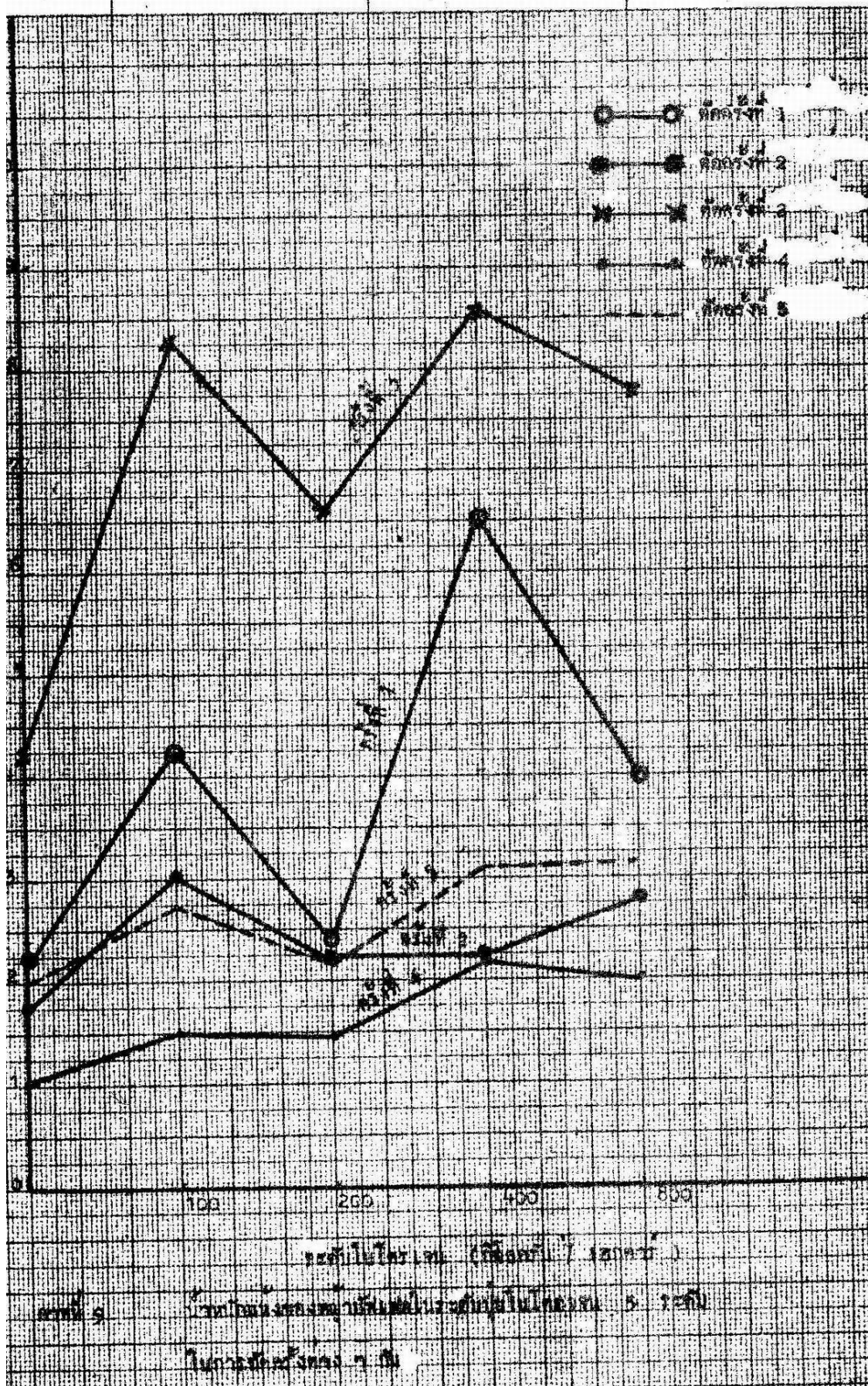


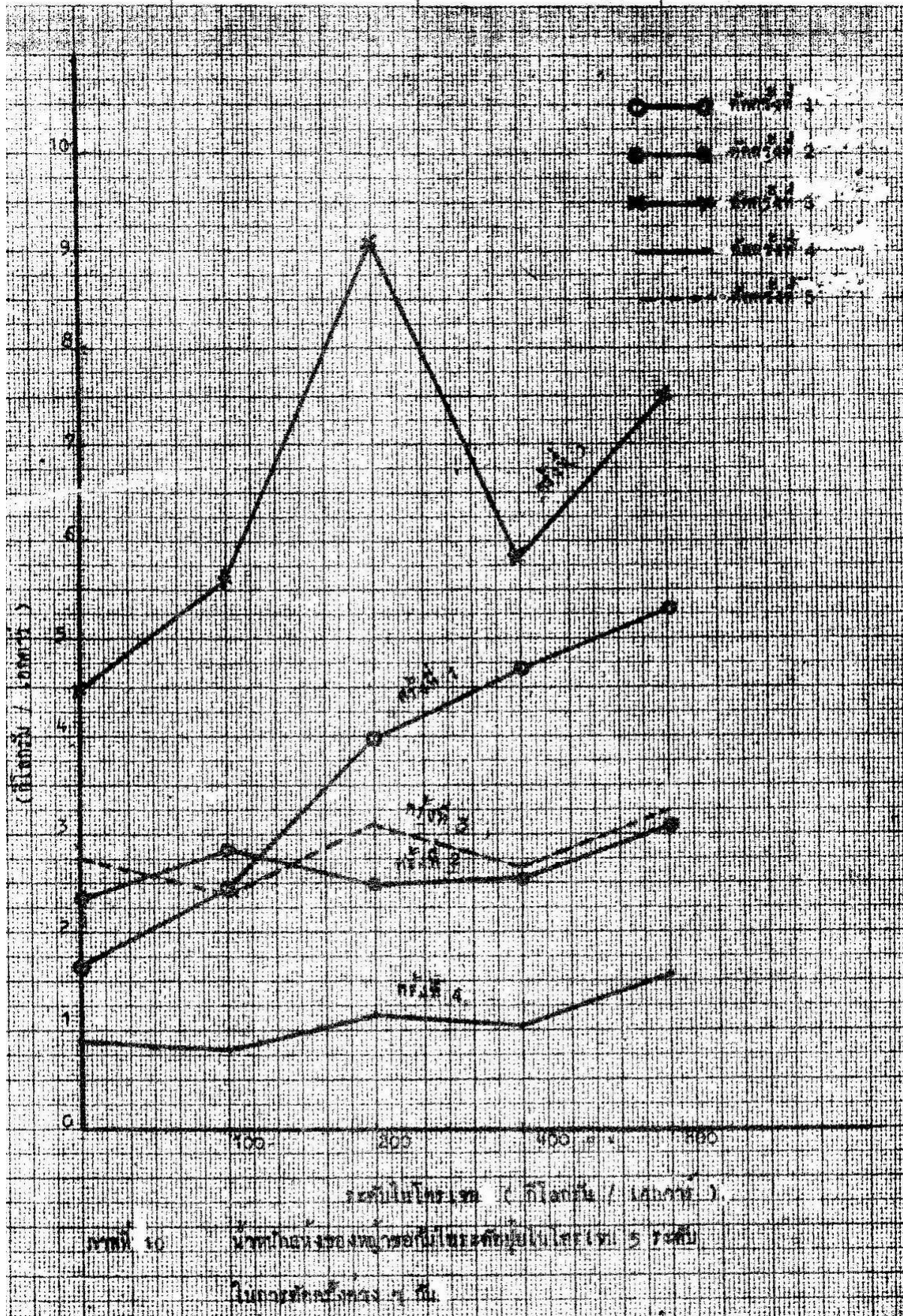


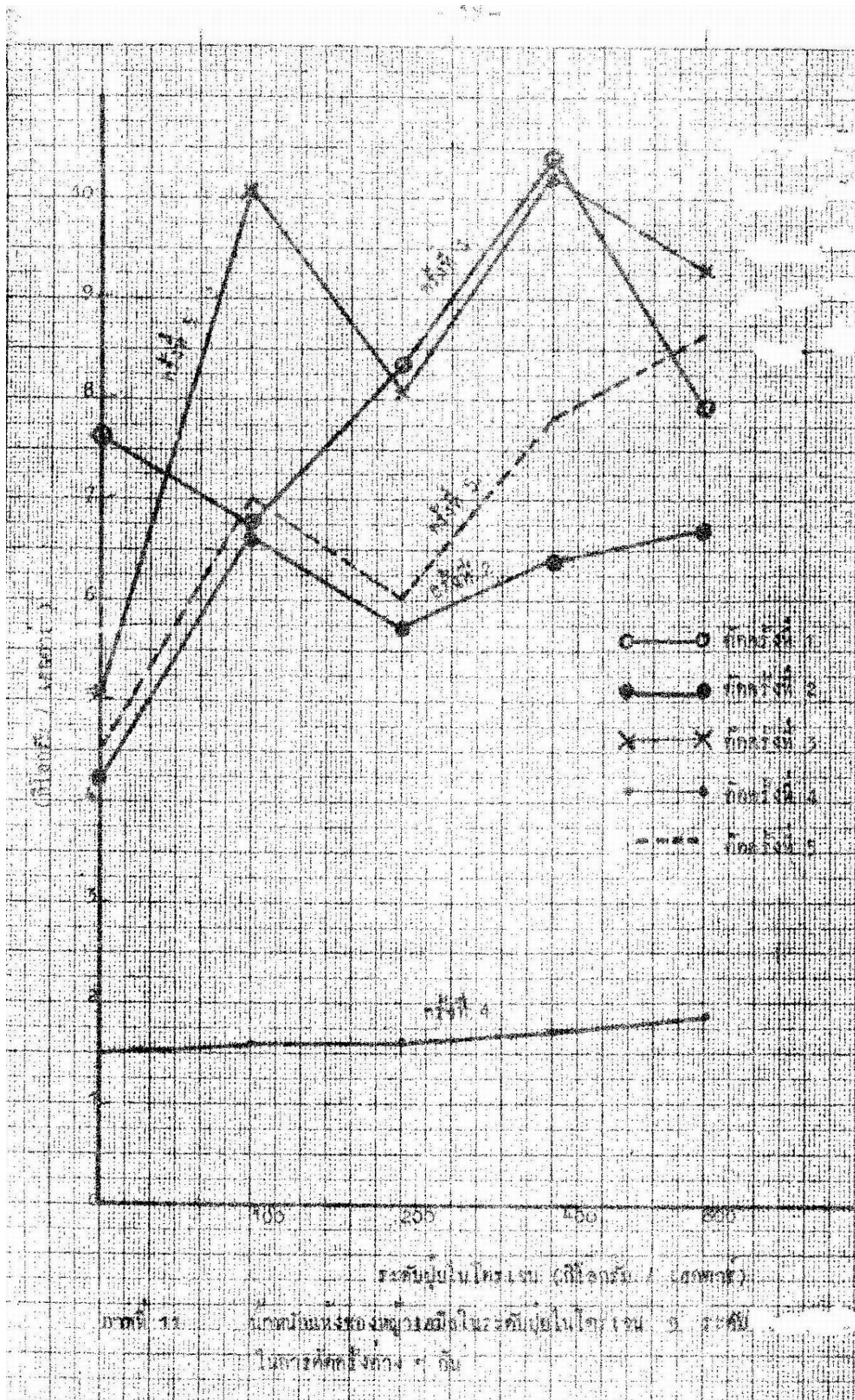


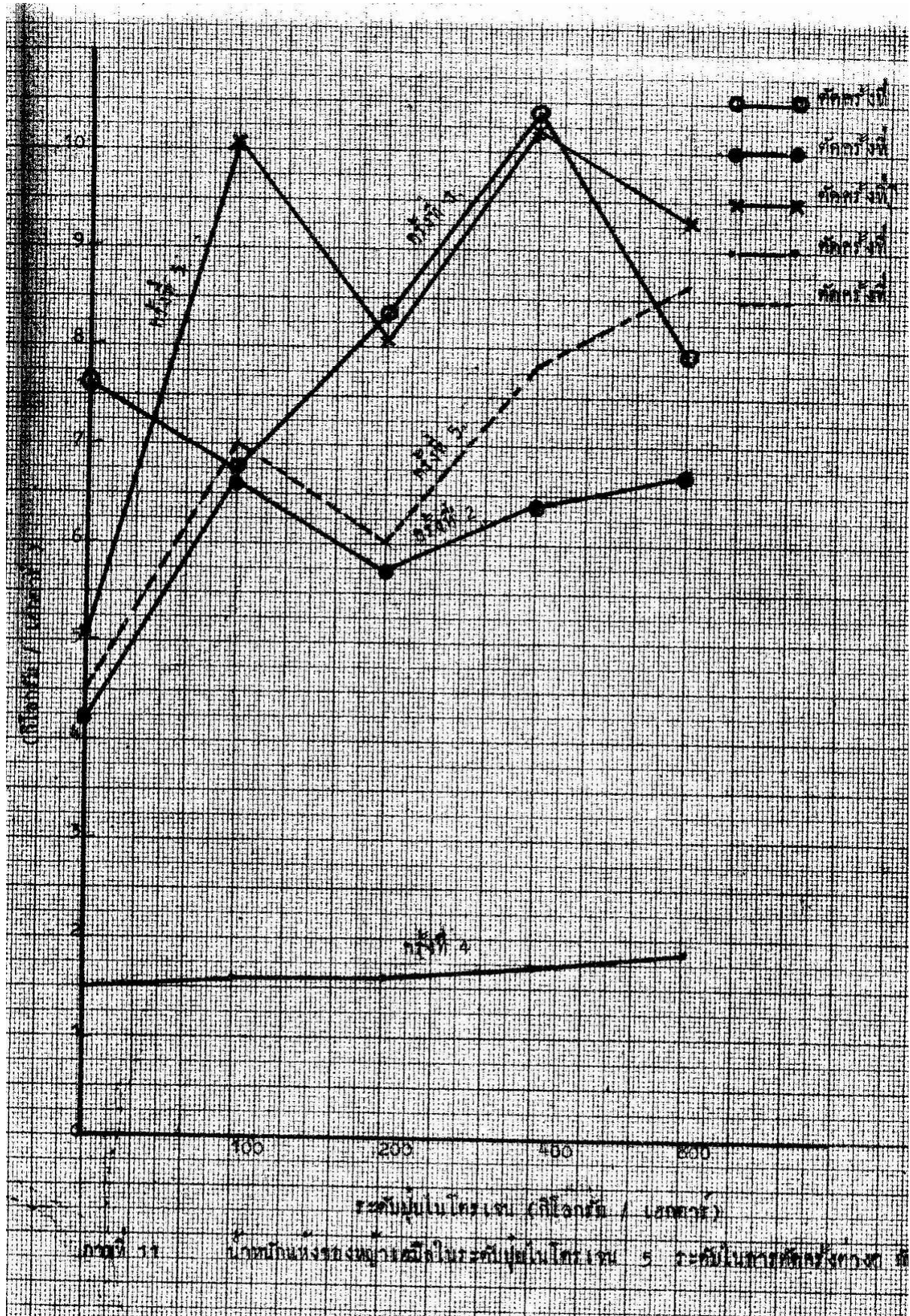
บทที่ 8 : การคำนวณราคาขายปลีก ในกรณีที่กำไรร้อยละ 5 ของราคาขายปลีกเท่ากับ

- 17 -









ตารางที่ 1 น้ำหนักแห้งของหญ้าชนิดต่าง ๆ ในการตัดครั้งที่ 1 (กิโลกรัม/เฮกตาร์)

ชนิดหญ้า	ระดับปุ๋ยไนโตรเจน (กิโลกรัม/เฮกตาร์)					Mean
	0	100	200	400	800	
มอริซัส	1,463	2,922	2,386	3,818	3,230	2,858 ^b
บัพเฟล	2,240	4,246	2,439	6,505	3,951	3,876 ^b
ชอกัม	1,656	2,414	3,967	4,716	5,374	3,625 ^b
เฮมิล	7,684	6,768	8,340	10,397	7,899	8,218 ^a
Mean	3,261 ^c	4,087 ^{bc}	4,408 ^{bc}	6,359 ^a	5,107 ^b	
ตัดครั้งที่ 2						
มอริซัส	1,659	2,748	3,054	3,525	3,238	2,845 ^b
บัพเฟล	1,761	3,044	2,276	2,678	2,808	2,513 ^b
ชอกัม	2,408	2,768	2,507	2,564	3,118	2,673 ^b
เฮมิล	4,211	6,693	5,764	6,395	6,730	5,959 ^a
Mean	2,498 ^b	3,813 ^a	3,400 ^a	3,790 ^a	3,973 ^a	

ตัดครั้งที่ 3

ชนิดหญ้า	ระดับปุ๋ยไนโตรเจน (กิโลกรัม/เฮกตาร์)					Mean
	0	100	200	400	800	
มอริซัส	3,121	4,328	5,233	8,803	7,997	5,896
บัพเฟล	4,206	8,341	6,613	8,691	7,796	7,129
ชอกัม	4,518	5,610	9,113	5,805	7,500	6,509
เฮมิล	5,058	10,106	8,100	10,261	9,294	8,564
Mean	4,226 ^b	7,096 ^a	7,265 ^a	8,390 ^a	8,147 ^a	
ตัดครั้งที่ 4						
มอริซัส	1,179	1,806	1,344	2,009	1,966	1,661 ^a
บัพเฟล	1,066	1,566	1,451	2,253	1,936	1,654 ^a
ชอกัม	929	821	1,154	1,085	1,586	1,115 ^a
เฮมิล	1,440	1,616	1,582	1,701	1,807	1,629 ^a
Mean	1,154 ^c	1,452 ^{ab}	1,383 ^b	1,762 ^{ab}	1,824 ^a	

ตัดครั้งที่ 5

ชนิดหญ้า	ระดับปุ๋ยไนโตรเจน (กิโลกรัม/เฮกตาร์)					Mean
	0	100	200	400	800	
มอริซัส	2,313	3,514	3,266	4,749	3,107	3,390 ^b
บัพเฟล	2,487	2,765	2,705	3,120	3,153	2,846 ^b
ซอกัม	2,753	2,390	3,115	2,725	3,261	284 ^b
เฮมิล	4,518	6,917	6,015	7,845	8,655	6,790 ^a
Mean	3,018 ^b	3,896 ^{ab}	3,775 ^{ab}	4,609 ^a	4,544 ^a	

หมายเหตุ ตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 2 น้ำหนักแห้งของหญ้าชนิดต่าง ๆ ในการตัดทั้ง 5 ครั้ง (กิโลกรัม/เฮกตาร์)

ชนิดหญ้า	ระดับปุ๋ยไนโตรเจน (กิโลกรัม/เฮกตาร์)					Mean
	0	100	200	400	800	
มอริซัส	9,735	15,920	15,784	22,904	19,512	16,771 ^b
บัพเฟล	11,249	19,963	15,484	23,247	19,645	17,918 ^b
ซอกัม	12,264	14,003	19,856	16,895	20,839	16,771 ^b
เฮมิล	22,440	32,101	29,802	36,599	34,385	31,065 ^a
Mean	13,922 ^c	20,497 ^b	20,231 ^b	24,911 ^a	23,595 ^a	

หมายเหตุ ตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์โปรตีนของหญ้าต่าง ๆ ในการตัดครั้งที่ 1 (dry matter basis)

ชนิดหญ้า	ระดับปุ๋ยไนโตรเจน (กิโลกรัม/เฮกตาร์)					Mean
	0	100	200	400	800	
มอริซัส	6.34	8.52	8.73	12.85	8.87	9.06 ^b
บัฟเฟล	10.63	11.50	11.70	13.91	14.60	12.46 ^a
ซอกัม	10.97	9.78	10.29	14.28	15.16	12.09 ^a
เฮมิล	9.47	10.48	9.26	11.38	13.78	10.87 ^a
Mean	9.35	10.07	10.00	13.11	13.10	

หมายเหตุ ตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์

ตัดครั้งที่ 2

ชนิดหญ้า	ระดับปุ๋ยไนโตรเจน (กิโลกรัม/เฮกตาร์)					Mean
	0	100	200	400	800	
มอริซัส	7.00	10.01	10.70	13.30	15.43	11.28 ^a
บัฟเฟล	7.58	9.98	9.53	10.78	12.70	10.11 ^b
ซอกัม	7.42	8.25	9.09	11.16	11.59	9.50 ^b
เฮมิล	7.30	7.80	8.47	9.86	11.02	7.19 ^c
Mean	7.33 ^d	9.01 ^c	9.45 ^c	11.28 ^b	12.69 ^a	

ตัดครั้งที่ 3

ชนิดหญ้า	ระดับปุ๋ยไนโตรเจน (กิโลกรัม/เฮกตาร์)					Mean
	0	100	200	400	800	
มอริซัส	5.92	6.26	7.46	9.06	12.56	8.25
บัพเฟล	7.15	7.37	6.96	9.17	9.14	7.90
ซอกัม	6.29	6.73	10.54	9.82	11.67	9.01
เฮมิล	6.10	8.14	8.18	9.67	9.46	8.31
Mean	6.37 ^d	7.13 ^d	8.29 ^c	9.43 ^b	10.71 ^a	

ตัดครั้งที่ 4

ชนิดหญ้า	ระดับปุ๋ยไนโตรเจน (กิโลกรัม/เฮกตาร์)					Mean
	0	100	200	400	800	
มอริซัส	5.66	5.42	6.35	7.83	11.98	7.45 ^b
บัพเฟล	10.76	7.77	7.55	10.48	11.67	9.65 ^a
ซอกัม	11.32	8.04	10.76	12.80	12.65	11.11 ^a
เฮมิล	8.15	9.54	8.66	11.30	14.16	10.36 ^a
Mean	8.97 ^a	7.69 ^b	8.33 ^{ab}	10.60 ^a	12.62 ^a	

ตัดครั้งที่ 5

ชนิดหญ้า	ระดับปุ๋ยไนโตรเจน (กิโลกรัม/เฮกตาร์)					Mean
	0	100	200	400	800	
มอริซัส	4.11	4.53	5.52	6.49	7.97	5.72
บัพเฟล	4.22	5.39	5.90	5.78	7.48	5.75
ซอกัม	6.24	5.46	7.50	7.67	7.71	6.92
เฮมิล	6.35	6.70	7.48	6.61	7.09	6.85
Mean	5.23 ^b	5.52 ^b	6.60 ^a	6.64 ^a	7.56 ^a	

หมายเหตุ ตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์โปรตีนรวมของหญ้าชนิดต่าง ๆ ในการตัดทั้ง 5 ครั้ง (dry matter basis)

ชนิดหญ้า	ระดับปุ๋ยไนโตรเจน (กิโลกรัม/เฮกตาร์)					Mean
	0	100	200	400	800	
มอริซัส	29.04	34.25	38.73	49.53	56.83	41.68 ^b
บัฟเฟิล	40.41	41.88	41.54	50.13	55.68	45.93 ^a
ชอกัม	42.25	38.28	48.29	55.73	58.80	48.67 ^a
เฮมิล	37.38	42.67	42.07	48.91	55.53	45.31 ^a
Mean	37.27 ^d	39.27 ^{cd}	42.66 ^c	51.08 ^b	56.71 ^a	

หมายเหตุ ตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 5 เปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสของหญ้าชนิดต่าง ๆ ในการตัดครั้งที่ 1

ชนิดหญ้า	ระดับปุ๋ยไนโตรเจน (กิโลกรัม/เฮกตาร์)					Mean
	0	100	200	400	800	
มอริซัส	0.257	0.230	0.202	0.266	0.266	0.244
บัพเฟล	0.232	0.255	0.331	0.255	0.237	0.262
ชอกัม	0.243	0.226	0.236	0.281	0.303	0.257
เฮมิล	0.293	0.279	0.199	0.172	0.292	0.247
Mean	0.256	0.247	0.242	0.243	0.274	
ตัดครั้งที่ 2						
มอริซัส	0.333	0.288	0.302	0.260	0.306	0.297
บัพเฟล	0.292	0.291	0.310	0.296	0.315	0.300
ชอกัม	0.235	0.265	0.224	0.333	0.278	0.267
เฮมิล	0.306	0.284	0.231	0.273	0.278	0.274
Mean	0.291	0.282	0.266	0.290	0.294	

ตัดครั้งที่ 3

ชนิดหญ้า	ระดับปุ๋ยไนโตรเจน (กิโลกรัม/เฮกตาร์)					Mean
	0	100	200	400	800	
มอริซัส	0.300	0.213	0.212	0.195	0.252	0.234
บัพเฟล	0.240	0.180	0.300	0.214	0.166	0.220
ชอกัม	0.195	0.177	0.200	0.221	0.224	0.203
เฮมิล	0.243	0.202	0.212	0.212	0.193	0.212
Mean	0.244	0.193	0.231	0.210	0.208	
ตัดครั้งที่ 4						
มอริซัส	0.303	0.174	0.216	0.156	0.223	0.214
บัพเฟล	0.283	0.166	0.188	0.150	0.136	0.184
ชอกัม	0.238	0.199	0.179	0.246	0.193	0.211
เฮมิล	0.283	0.240	0.161	0.170	0.178	0.206
Mean	0.276	0.194	0.186	0.180	0.182	

ตัดครั้งที่ 5

ชนิดหญ้า	ระดับปุ๋ยไนโตรเจน (กิโลกรัม/เฮกตาร์)					Mean
	0	100	200	400	800	
มอริซัส	0.168	0.104	0.108	0.112	0.100	0.118
บัพเฟล	0.214	0.090	0.132	0.070	0.070	0.115
ซอกัม	0.156	0.141	0.134	0.133	0.120	0.136
เฮมิล	0.172	0.141	0.120	0.131	0.102	0.133
Mean	0.177	0.119	0.123	0.111	0.098	

ตารางที่ 6 เปอร์เซ็นต์ซิลเฟอร์ของหญ้าชนิดต่าง ๆ ในการตัดครั้งที่ 1

ชนิดหญ้า	ระดับปุ๋ยไนโตรเจน (กิโลกรัม/เฮกตาร์)					Mean
	0	100	200	400	800	
มอริซัส	0.25	0.25	0.28	0.33	0.33	0.28
บัพเฟล	0.21	0.26	0.19	0.25	0.23	0.22
ชอกัม	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	0.17
เฮมิล	0.25	0.16	0.17	0.24	0.20	0.20
Mean	0.21	0.207	0.203	0.25	0.237	
ตัดครั้งที่ 2						
ชนิดหญ้า	ระดับปุ๋ยไนโตรเจน					Mean
	0	100	200	400	800	
มอริซัส	0.21	0.26	0.22	0.26	0.24	0.23
บัพเฟล	0.18	0.19	0.15	0.17	0.17	0.172
ชอกัม	0.10	0.10	0.10	0.10	0.13	0.106
เฮมิล	0.14	0.10	0.14	0.14	0.14	0.132
Mean	0.157	0.162	0.152	0.167	0.178	

ตัดครั้งที่ 3

ชนิดหญ้า	ระดับปุ๋ยไนโตรเจน (กิโลกรัม/เฮกตาร์)					Mean
	0	100	200	400	800	
มอริซัส	0.18	0.19	0.12	0.20	0.19	0.17
บัพเฟล	0.20	0.21	0.12	0.16	0.19	0.17
ชอกัม	0.13	0.09	0.11	0.11	0.13	0.11
เฮมิล	0.15	0.14	0.17	0.19	0.16	0.162
Mean	0.16	0.157	0.130	0.165	0.167	
ตัดครั้งที่ 4						
มอริซัส	0.22	0.24	0.15	0.23	0.22	0.212
บัพเฟล	0.25	0.23	0.21	0.22	0.22	0.22
ชอกัม	0.17	0.17	0.15	0.16	0.16	0.16
เฮมิล	0.19	0.18	0.22	0.26	0.19	0.20
Mean	0.207	0.205	0.182	0.217	0.197	

ตัดครั้งที่ 5

ชนิดหญ้า	ระดับปุ๋ยไนโตรเจน (กิโลกรัม/เฮกตาร์)					Mean
	0	100	200	400	800	
มอริซัส	0.18	0.14	0.15	0.14	0.14	0.150
บัพเฟล	0.22	0.13	0.13	0.08	0.11	0.134
ชอกัม	0.12	0.14	0.12	0.09	0.12	0.11
เฮมิล	0.12	0.13	0.14	0.15	0.12	0.13
Mean	0.16	0.13	0.13	0.113	0.122	

ตารางที่ 7 เปอร์เซ็นต์ ADF ของหญ้าชนิดต่าง ๆ ในการตัดครั้งที่ 1

ชนิดหญ้า	ระดับปุ๋ยไนโตรเจน (กิโลกรัม/เฮกตาร์)					Mean
	0	100	200	400	800	
มอริซัส	44.60	44.80	42.77	42.15	73.77	43.62
บัพเฟล	44.09	43.84	44.63	42.92	41.80	43.46
ชอกัม	45.74	44.60	44.28	41.87	44.05	44.11
เฮมิล	49.50	46.14	50.89	47.55	44.22	47.66
Mean	45.98	44.85	45.64	43.62	43.46	
ตัดครั้งที่ 2						
มอริซัส	43.04	43.26	44.21	44.09	41.42	43.20
บัพเฟล	46.98	45.53	46.35	46.51	45.47	46.17
ชอกัม	48.58	47.56	48.84	47.38	47.98	48.07
เฮมิล	49.63	50.75	50.86	48.96	48.84	49.81
Mean	47.03	46.78	47.57	46.74	45.93	

ตัดครั้งที่ 3

ชนิดหญ้า	ระดับปุ๋ยไนโตรเจน (กิโลกรัม/เฮกตาร์)					Mean
	0	100	200	400	800	
มอริซัส	43.12	43.68	41.28	46.06	48.89	44.62
บัพเฟล	47.97	45.54	48.45	47.03	47.09	47.22
ซอกัม	46.88	44.11	45.94	43.35	45.93	45.24
เฮมิล	48.84	47.35	48.25	49.00	47.06	48.10
Mean	46.70	45.17	45.98	46.36	47.24	
ตัดครั้งที่ 4						
มอริซัส	44.89	44.23	45.20	45.23	42.27	44.50
บัพเฟล	44.18	48.91	48.45	45.56	45.43	46.51
ซอกัม	41.26	41.59	45.39	38.87	40.92	41.61
เฮมิล	45.87	43.92	43.72	42.27	40.21	43.20
Mean	44.05	44.84	45.69	42.98	42.21	

ตัดครั้งที่ 5

ชนิดหญ้า	ระดับปุ๋ยไนโตรเจน (กิโลกรัม/เฮกตาร์)					Mean
	0	100	200	400	800	
มอริซัส	39.71	39.30	40.80	40.69	38.42	39.66
บัพเฟล	48.09	46.68	47.07	45.70	46.30	46.77
ชอกัม	42.70	41.81	39.43	40.41	40.43	40.96
เฮมิล	44.73	45.82	45.33	46.42	47.12	45.88
Mean	43.81	43.25	43.16	43.16	43.07	

ตารางที่ 8 เปอร์เซ็นต์ NDF ของหญ้าชนิดต่าง ๆ ในการตัดครั้งที่ 1

ชนิดหญ้า	ระดับปุ๋ยไนโตรเจน (กิโลกรัม/เฮกตาร์)					Mean
	0	100	200	400	800	
มอริซัส	68.83	67.50	67.89	63.89	64.46	66.51
บัพเฟล	65.55	63.72	65.77	62.36	62.06	63.89
ชอกัม	65.63	67.22	65.02	64.67	64.22	65.35
เฮมิล	66.72	64.97	67.96	66.22	64.65	66.10
Mean	66.68	65.85	66.66	64.29	63.85	
ตัดครั้งที่ 2						
มอริซัส	65.74	65.68	66.56	64.19	63.12	65.06
บัพเฟล	67.68	66.14	69.21	66.76	64.49	66.86
ชอกัม	68.13	68.53	68.46	68.29	68.59	68.40
เฮมิล	68.54	66.78	67.93	66.43	66.89	67.31
Mean	67.52	66.78	68.06	66.42	65.77	

ตัดครั้งที่ 3

ชนิดหญ้า	ระดับปุ๋ยไนโตรเจน (กิโลกรัม/เฮกตาร์)					Mean
	0	100	200	400	800	
มอริซัส	66.36	66.64	66.43	64.81	62.74	65.40
บัพเฟล	68.63	68.11	70.09	68.56	65.71	68.22
ซอกัม	66.50	69.13	67.97	68.61	65.51	67.54
เฮมิล	69.20	67.60	69.33	68.77	67.11	68.40
Mean	67.67	67.87	68.46	67.69	65.27	
ตัดครั้งที่ 4						
มอริซัส	67.49	66.62	68.33	65.53	62.69	66.13
บัพเฟล	66.05	66.93	69.36	66.86	65.04	66.85
ซอกัม	61.51	66.16	63.29	61.00	63.13	63.02
เฮมิล	65.10	62.59	63.25	63.91	62.71	63.51
Mean	65.04	65.58	66.06	64.33	63.39	

ตัดครั้งที่ 5

ชนิดหญ้า	ระดับปุ๋ยไนโตรเจน (กิโลกรัม/เฮกตาร์)					Mean
	0	100	200	400	800	
มอริซัส	64.25	62.97	68.16	62.64	62.90	64.19
บัพเฟล	67.80	66.02	68.50	67.01	67.06	67.28
ซอกัม	65.10	65.86	63.00	64.57	65.03	64.71
เฮมิล	66.02	67.31	66.61	67.13	69.89	67.39
Mean	65.80	65.54	66.67	65.34	66.22	

ข้าพเจ้าขอขอบคุณอาจารย์ ดร.ไพฑูลย์ ประพทธิธรรม ภาควิชาปฐพีศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ได้ให้คำแนะนำในการทดลองนี้ และงานวิเคราะห์อาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ ที่ได้ทำการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของหญ้า

จวีรัตน์ สัจจิตานนท์

มีนาคม 2524

Harding W.A.T and B. Grof 1978. Effect of fertilizer nitrogen on yield, nitrogen content and animal productivity of Brachiaria decumbens C.V. Basilisk on the wet tropical coast of North Queensland Qd.J.Agric.Anim. Sci. 35 : 11-21

Ishizuka, Yoshiaki 1971 Nutrient Deficiencies of Crops. FFTC; ASPAC.

Mans, R.J. 1967. Protein Synthesis in higher plants. Ann. Rev. Plant Physiol 18 : 127-146

Stocking, C.R. and A. Ongum. 1962. The intracellular distribution of some metallic elements in leaves. Am. J. Bot. 49 : 284-289

Thomson, W.W. and T.E. Weier. 1962. The fine structure of chloroplasts from mineral-deficient leaves of Phaseolus vulgaris. Am.J. Bot. 49 : 1047-1055.