

การจัดการเกี่ยวกับการตัดหญ้าเนเปียร์ 3 ชนิด

(2) อายุของการตัดครั้งแรกที่มีต่อผลผลิตของหญ้าเนเปียร์ 3 ชนิด*

ศศิธร ฉันทกร¹

ศรัณยา วิทยานุกาญจน์¹

เกียรติสุรักษ์ โกศสวัสดิ์²

บทคัดย่อ

การศึกษาอิทธิพลอายุการตัดครั้งแรกหลังจากปลูก 4, 6 และ 8 สัปดาห์ และครั้งต่อไป ทุก ๆ 5 สัปดาห์ที่มีผลต่อผลผลิตของหญ้าเนเปียร์ (*Pennisetum purpureum*) หญ้าเนเปียร์แคระ (*Pennisetum purpureum* Schumach.) และหญ้าคิงเกรส (A mexican variety of *Pennisetum purpureum*) ในดินชุดปากช่องระหว่างเดือนเมษายน - ธันวาคม 2535 พบว่าการเริ่มต้นตัดหญ้าเนเปียร์ทั้ง 3 ชนิดที่ระยะต่างกันทั้ง 3 ช่วง หญ้าคิงเกรสมิแนวโน้มที่จะให้น้ำหนักแห้งรวมมากกว่าหญ้าเนเปียร์และหญ้าเนเปียร์แคระ คือ มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งรวม 2,457.7 กก./ไร่ ถ้าหากเริ่มตัดหญ้าครั้งแรกที่อายุ 8 สัปดาห์จะทำให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งรวมเพิ่มขึ้น ซึ่งเท่ากับ 2,471.9 กก./ไร่ ค่าโปรตีนของหญ้าเนเปียร์ทั้ง 3 ชนิด ที่ตัดทุก ๆ 5 สัปดาห์หลังจากการตัดครั้งแรกมีค่าระหว่าง 9.17 - 12.17 %

* โครงการวิจัยลำดับที่ 35-0513-095 (2/35)

1 ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ปากช่อง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

2 กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์

Management of Cutting on Production of Napier Three Variety

(2) The Effect of Time of initial Defoliation on The Productivity of 3 Species of Napier grass *

Sasithon Thinnakorn¹

Saranya Wittayanupapuyenyong¹

Kietsuruk Phokaswat²

Abstract

The effect of three cutting initial at 4, 6 and 8 weeks and cutting every 5 weeks after initial on dry matter yield was studied on three variety of napier namely common napier (*Pennisetum purpureum*), dwarf napier (*Pennisetum purpureum* Schumach.) and king grass (A Mexican variety of *Pennisetum purpureum*). The experiment has carried out from April to November 1992 on Pak - Chong soil series.

The result showed that the initial defoliation at 4, 6 and 8 weeks the variety of king grass had a trend to give higher dry matter yield than the others. The average dry matter yield of king grass was 2,457.7 kg/rai. The cutting initial at 8 weeks of three variety of napier give average dry matter yield 2,471.9 kg/rai. The average protein of three variety cutting 5 weeks after initial defoliation was 9.17 - 12.17 %

* Research project No. 35-0513-095 (2/35)

1 Pak-Chong Animal Nutrition Research Center, Pak-Chong District, Nakhon-Ratchasima Province.

2. Animal Nutrition Division

คำนำ

ในการปลูกสร้างทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์แต่ละครั้งต้องเสียค่าใช้จ่ายมาก การปลูกพืชอาหารสัตว์แต่ละชนิดเพื่อให้ประโยชน์ในระยะยาวนั้น วิธีการจัดการแปลงหญ้า เช่น อายุการตัดครั้งแรก หรือการปล่อยสัตว์แทะเล็มแปลงหญ้าหลังจากปลูกแล้วในครั้งแรกเป็นปัญหาที่ควรคำนึงมาก เพราะหากหญ้ามียายุเหมาะสมก็จะเป็นผลดีต่อการเจริญเติบโตใหม่ของหญ้าในคราวต่อไป ถ้าหากตัดหญ้าเมื่ออายุน้อยอยู่อาจพบว่า หญ้าไม่สามารถฟื้นตัวให้ผลผลิตครั้งต่อ ๆ ไปได้ เนื่องจากมีระยะเวลาสั้นในการสะสมอาหารพวกคาร์โบไฮเดรตที่จำเป็นในการเกิดลำต้น ใบ ใหม่ไม่เพียงพอ แต่ถ้าหากอายุของการตัดหญ้าครั้งแรกยาวเกินไป ก็จะมีผลต่อคุณภาพของผลผลิตและส่วนของจุดเจริญเป็นหน่อหรือต้นใหม่จะลดน้อยลง หญ้าจำพวกนเปียร์หรือลูกผสมนเปียร์เป็นหญ้าที่เติบโตเร็วในระยะแรก หากยืดอายุของการตัดไว้นานเกินไป จะทำให้คุณค่าทางอาหารสัตว์และความน่ากินลดลงมาก หญ้าเนเปียร์แคระ (dwarf napier) และหญ้างิงแกรส (A Mexican variety of *Pennisetum purpureum*) เป็นหญ้าที่นำเข้ามาใหม่จากต่างประเทศก่อนที่จะนำไปขยายพันธุ์ส่งเสริมแก่เกษตรกรสมควรศึกษาเกี่ยวกับอายุที่เหมาะสมต่อการ ใช้ประโยชน์หลังจากปลูกครั้งแรกอีกแนวทางหนึ่ง

การพิจารณาอายุที่เหมาะสมต่อการตัดหญ้าครั้งแรกนั้น Binnie และคณะ (1980) รายงานไว้ว่า การตัดหญ้าเพอร์เนียนไรน์ครั้งแรกเมื่อหญ้ายาว 75 วัน ซึ่งเป็นช่วงที่เจริญเติบโตเต็มที่และอยู่ระหว่างเริ่มมีช่อดอกจะได้ผลดีที่สุด คือ หญ้าสามารถคงอยู่ในพื้นที่ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมสูงสุด ตลอดเวลาสองปีต่างจากหญ้าที่ตัดครั้งแรกที่อายุ 40 วันหลังปลูก ซึ่งเป็นระยะที่หญ้ายาวระหว่างเพิ่มการเจริญทางส่วนลำต้น ใบ ในระยะแรกทำให้สูญเสียเนื้อเยื่อที่จะสร้างจุดเจริญไปมาก มีผลกระทบต่อคงอยู่ของต้นพืชเพื่อให้ผลผลิตครั้งต่อ ๆ ไปลดลง ประสิทธิ์ (2515) ได้ศึกษาเกี่ยวกับระยะเวลาการเริ่มใช้ประโยชน์ของทุ่งหญ้าครั้งแรกหลังปลูกพบว่า ควรปล่อยให้โคเข้าเล็มกินในทุ่งหญ้างินนิมายหลังปลูก แล้ว 3 เดือนจะดีที่สุด Middleton (1982) รายงานว่า พืชอาหารสัตว์ส่วนมากจะตอบสนองต่อช่วงเวลาการตัดมากกว่าระดับความสูงของการตัดและจากการศึกษาของประสิทธิ์ (2510) พบว่า การตัดหญ้านเปียร์ทุก ๆ 30 วัน จะมีค่าโปรตีนสูงสุด 12 % และให้น้ำหนักแห้ง 2.5 ตัน/ไร่/ปี ผลจากการศึกษาเพื่อพัฒนาเฟอร์ลิมิลเลตหรือหญ้าไซมุกเป็นพืชอาหารสัตว์ โดย ชะบาและคณะ (2531) ปรากฏว่าการตัดต้นสดเฟอร์ลิมิลเลตครั้งแรกอายุ 4 สัปดาห์ และครั้งต่อไปทุก 4 สัปดาห์ รวม 3 ครั้ง จะได้ผลผลิตที่มีลักษณะต้นสดและอ่อนเพิ่มความน่ากิน และมีคุณค่าทางอาหารสัตว์สูงสุด แต่มีน้ำหนักสดต่ำที่สุดคือ 6.138 กก./ไร่ การตัดครั้งแรกอายุ 7 สัปดาห์ จะให้ผลผลิตน้ำหนักสดสูงสุดคือ 7.914 กก./ไร่

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ทำการทดลองที่ ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ปากช่อง ระหว่างเดือนเมษายน - ธันวาคม 2535 ในดินชุดปากช่อง จัดการทดลอง 3×3 Factorial in randomized complete block จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วยหญ้า 3 สายพันธุ์ คือ 1) หญ้าเนเปียร์ (*Pennisetum purpureum*) 2) หญ้าเนเปียร์แคระ (Mott'Dwarf Elephantgrass (*Pennisetum Purpureum* Schumach), และ 3) หญ้าคิงแกรส (King grass, A Mexican variety of *Pennisetum Purpureum* และอายุของการตัดหญ้าครั้งแรก หลังจากปลูก 3 ช่วงเวลา คือ 1) ตัดครั้งแรกอายุ 4 สัปดาห์ 2) ตัดครั้งแรกอายุ 6 สัปดาห์ และ 3) ตัดครั้งแรกอายุ 8 สัปดาห์ ปลูกหญ้าด้วยหน่อพันธุ์ระยะปลูก 50×50 ซม. หลุมละ 3 หน่อ พื้นที่แปลงทดลองขนาด 3×4 เมตร จำนวน 36 แปลง ทุกแปลงใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กก./ไร่ และใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (46-0-0) อัตรา 60 กก./ไร่ โดยแบ่งใส่หลังการตัดจำนวนเท่ากันทุกครั้ง

การวัดผล ตัดหญ้าวัดผลผลิตน้ำหนักแห้งครั้งแรกหลังจากปลูกแล้วเมื่อหญ้ามียายุ 4, 6 และ 8 สัปดาห์ และครั้งต่อไปทุก ๆ 5 สัปดาห์ การสุ่มตัวอย่างใช้กรอบสุ่มขนาด 50×50 ซม. สุ่ม 4 จุดในแต่ละแปลง ตัดหญ้าในกรอบสุ่มสูงจากพื้นดินประมาณ 10 ซม. นำตัวอย่างหญ้าไปอบด้วยตู้อบลมร้อนอุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส เวลา 48 ชม. คำนวณหาผลผลิตน้ำหนักแห้งต่อไร่ และใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (46-0-0) อัตรา 60 กก./ไร่ โดยแบ่งใส่หลังการตัดเท่า ๆ กันทุกครั้ง ตัวอย่างหญ้าหลังอบแห้งส่งวิเคราะห์ หาค่าความชื้น โปรตีนด้วยวิธี proximate และส่วนเยื่อใยด้วยวิธี detergent

การวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Analysis of variance ของ Factorial in randomized complete block และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี LSD. (สุรพล, 2523)

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. น้ำหนักแห้ง

การทดลองเพื่อวัดผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าเนเปียร์ทั้ง 3 ชนิด ตั้งแต่เริ่มปลูกจนกระทั่งวัดผลผลิตครั้งสุดท้ายระหว่างเดือนเมษายน - ธันวาคม 2535 รวมระยะเวลา 9 เดือน ปริมาณน้ำฝนวัดได้ 785.2 มม. และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุดอยู่ระหว่างเดือนตุลาคม 224.1 มม.

น้ำหนักแห้งของหญ้าเนเปียร์ทั้ง 3 ชนิดที่ตัดครั้งแรกหลังจากปลูกแล้วเมื่อหญ้ามียายุได้ 4, 6 และ 8 สัปดาห์ ในวันที่ 25 พค., 8 มิย. และ 22 มิย. 2535 ตามลำดับ พบว่าอายุการตัดครั้งแรกที่ห่าง กันช่วง 2 สัปดาห์ ไม่มีผลทำให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งของหญ้าเนเปียร์ทั้ง 3 ชนิดแตกต่างกัน คือ น้ำหนัก แห้งเฉลี่ยของหญ้าเนเปียร์ หญ้าเนเปียร์แคระ และหญ้าคิงแกรสเท่ากับ 703.5, 637.3 และ

649.1 กก./ไร่ ตามลำดับแต่การตัดหญ้าครั้งแรกหลังจากปลูกที่อายุต่างกัน 4, 6 และ 8 สัปดาห์จะมีผลทำให้น้ำหนักแห้งเฉลี่ยของหญ้าแตกต่างกันคือเมื่อตัดหญ้าครั้งแรกอายุ 8 สัปดาห์หลังปลูกจะให้น้ำหนักแห้งเฉลี่ยของหญ้านเนเปียร์ทั้ง 3 ชนิดสูงสุด 879.3 กก./ไร่ ซึ่งสูงกว่า ($P < 0.05$) การตัดหญ้าครั้งแรกที่อายุ 4 และ 6 สัปดาห์ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 น้ำหนักแห้งของหญ้าตัดครั้งแรกหลังการปลูก อายุ 4, 6 และ 8 สัปดาห์ (กก./ไร่)

สายพันธุ์	อายุการตัดครั้งแรก (สัปดาห์)			เฉลี่ยสายพันธุ์
	4 (22 กก. 55)	6 (26 กก. 35)	8 (22 กก. 35)	
1. เนเปียร์	492	602.5	1,016	703.5
2. เนเปียร์แคระ	524	606.8	781.3	637.3
3. คิงแกรส	552.5	554.3	840.5	649.1
เฉลี่ยอายุการตัด	552.8	587.8	879.3	663.3

C.V อายุสูงการตัด - 18.3 %

C.V สายพันธุ์ - 18.3 %

LSD. (0.05) อายุการตัด - 102.5 %

LSD. (0.05) สายพันธุ์ - NS

ตารางที่ 2 เปอร์เซนต์วัตถุแห้ง (dry matter) ของหญ้าตัดครั้งแรกหลังการปลูกอายุ 4, 6 และ 8 สัปดาห์

สายพันธุ์	อายุการตัดครั้งแรก (สัปดาห์)			เฉลี่ยสายพันธุ์
	4	6	8	
1. เนเปียร์	15.93	20.38	22.00	19.44
2. เนเปียร์แคระ	13.79	20.23	20.68	18.23
3. คิงแกรส	15.24	25.22	25.79	22.08
เฉลี่ยอายุการตัด	14.99	21.94	22.82	19.92

หมายเหตุ ข้อมูลไม่ได้วิเคราะห์ผลทางสถิติ

การวัดผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้านเนเปียร์ทั้ง 3 ชนิดหลังจากวัดผลผลิตครั้งแรกที่อายุ 4, 6 และ 8 สัปดาห์แล้วได้ตัดหญ้านำมาชั่งน้ำหนักแห้งครั้งต่อ ๆ ไป ทุก ๆ 5 สัปดาห์ ซึ่งพบว่าในช่วงการวัดผลทุก 5 สัปดาห์นี้ หญ้านเนเปียร์ทั้ง 3 ชนิดจะให้น้ำหนักแห้งไม่แตกต่างกัน ถึงแม้ว่าอายุของหญ้าเมื่อเริ่มตัดครั้งแรกจะมีช่วงห่างกันระหว่าง 2 สัปดาห์ แต่มีแนวโน้มว่าถ้าหากเริ่มตัดหญ้าครั้งแรกเมื่ออายุ 4 สัปดาห์ และครั้งต่อไปทุก ๆ 5 สัปดาห์ จะให้ผลผลิตค่อนข้างสูงกว่าผลผลิตของหญ้าทั้ง 3 ชนิดที่เริ่มตัดครั้งแรกเมื่ออายุ 6 และ 8 สัปดาห์ คือ น้ำหนักแห้งของหญ้านเนเปียร์ หญ้านเนเปียร์แคระและหญ้านคิงแกรสเท่ากับ 1,899.8, 1,822.8 และ 1,830.3 กก./ไร่ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์วัตถุแห้ง (dry matter) เท่ากับ 18.66, 17.4 และ 18.8 ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 น้ำหนักแห้งของหญ้าตัดทุก 5 สัปดาห์ (กก./ไร่) หลังการตัดครั้งแรกอายุ 4, 6 และ 8 สัปดาห์

สายพันธุ์	อายุการตัดครั้งแรก (สัปดาห์)			เฉลี่ยสายพันธุ์
	4	6	8	
1. เนเปียร์	1,899.8	1,721.0	1,562.3	1,727.7
2. เนเปียร์แคระ	1,822.8	1,554.5	1,417.5	1,598.3
3. คิงแกรส	1,830.3	1,797.3	1,798.3	1,808.6
เฉลี่ยอายุการตัด	1,850.9	1,690.9	1,592.7	1,711.5

C.V	อายุการตัด	= 14.5 %
C.V	สายพันธุ์	= 14.5 %
LSD.	อายุการตัด	= NS
LSD.	สายพันธุ์	= NS

น้ำหนักแห้งรวม ตั้งแต่ปลูกจนกระทั่งสิ้นสุดการทดลองช่วงระยะ 9 เดือนของหญ้าเนเปียร์ หญ้าเนเปียร์แคระ และหญ้าม้าคิงแกรส ผลที่ได้จากการทดลองพบว่า การตัดหญ้าแต่ละชนิดที่อายุการตัดครั้งแรกเมื่อ 4, 6 และ 8 สัปดาห์ และตัดครั้งต่อไปทุก ๆ 5 สัปดาห์ จะไม่มีผลทำให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งรวมของหญ้าเนเปียร์ทั้ง 3 ชนิดแตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่าหญ้าม้าคิงแกรสจะให้ น้ำหนักแห้งมากกว่าหญ้าเนเปียร์และหญ้าเนเปียร์แคระ ซึ่งเท่ากับ 3,457.7 กก./ไร่ และพบว่าการเริ่มตัดหญ้าครั้งแรก หลังจากปลูกเมื่อหญ้าอายุได้ 8 สัปดาห์ และตัดครั้งต่อไปอีกทุก 5 สัปดาห์ หญ้าเนเปียร์ทั้ง 3 ชนิดจะให้ ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งเท่ากับ 2,471.9 กก./ไร่ ซึ่งค่อนข้างมากกว่าเมื่อเริ่มตัดหญ้าครั้งแรกที่อายุ 4 และ 6 สัปดาห์ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 น้ำหนักแห้งรวมของหญ้าตัดครั้งแรกอายุ 4, 6 และ 8 สัปดาห์ และครั้งต่อไปทุก 5 สัปดาห์ (กก./ไร่)

สายพันธุ์	อายุการตัดครั้งแรก (สัปดาห์)			เฉลี่ยสายพันธุ์
	4	6	8	
1. เนเปียร์	2,391.8	2,323.5	2,578.3	2,431.2
2. เนเปียร์แคระ	2,346.8	2,161.3	2,198.8	2,235.6
3. คิงแกรส	2,382.8	2,351.5	2,638.8	2,457.7
เฉลี่ยอายุการตัด	2,373.8	2,278.8	2,471.9	2,374.8

C.V	อายุการตัด	= 13.1 %
C.V	สายพันธุ์	= 13.1 %
LSD. (0.05)	อายุการตัด	= NS
LSD. (0.05)	สายพันธุ์	= NS

2. ส่วนประกอบทางเคมี

การวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารสัตว์ของตัวอย่างหญ้าเนเปียร์ทั้ง 3 ชนิด ที่ตัดครั้งแรก อายุ 4, 6 และ 8 สัปดาห์นั้น การวิเคราะห์ด้วยวิธีประมาณ (proximate analysis) เพื่อหาค่าโปรตีนพบว่า หญ้าเนเปียร์ทั้ง 3 ชนิด ที่ตัดครั้งแรกเมื่ออายุ 4 สัปดาห์ จะให้ค่าโปรตีนค่อนข้างสูงกว่าเมื่อตัดที่อายุ 6 และ 8 สัปดาห์ คือ หญ้าเนเปียร์ หญ้าเนเปียร์แคะ และหญ้างิงแกรส มีค่าโปรตีนเท่ากับ 14.7, 11.18 และ 13.17 % ตามลำดับ สำหรับการวิเคราะห์หาส่วนเยื่อใยด้วยวิธีใช้สารฟอก (detergent analysis) จะเห็นว่าโดยทั่วไปแล้ว เมื่อตัดหญ้าที่อายุมากขึ้น 6 และ 8 สัปดาห์จะมีค่าของส่วนเยื่อใยรวม (NDF) ค่อนข้างสูง (ตารางที่ 5)

ตัวอย่างที่ 5 ส่วนประกอบทางเคมีของหญ้าเนเปียร์ เนเปียร์แคะ และหญ้างิงแกรส อายุการตัดครั้งแรก 4, 6 และ 8 สัปดาห์ (% สิงแห้ง)

อายุการตัดครั้งแรก สัปดาห์	Crude Protein	Crude Fiber	Crude Ash	ADF	NDF	ADF	NDF	ADF	NDF	Crude Fiber	Crude Ash
4 สัปดาห์											
1. เนเปียร์	2.68	14.70	33.75	15.12	25.41	39.48	60.67	39.33	3.57	21.19	31.61
2. เนเปียร์แคะ	2.89	11.18	35.49	15.60	26.78	39.92	63.17	36.83	3.04	23.25	33.45
3. กิงแกรส	1.80	13.17	34.95	13.51	28.15	38.79	62.47	37.53	3.41	23.67	31.49
6 สัปดาห์											
1. เนเปียร์	1.68	9.80	35.66	13.13	30.79	37.50	65.37	34.63	3.66	27.87	31.37
2. เนเปียร์แคะ	1.74	6.58	35.64	13.01	35.13	37.92	66.93	33.07	2.86	29.00	31.78
3. กิงแกรส	1.92	10.45	33.89	11.07	34.06	39.18	68.22	31.78	3.31	29.04	32.82
8 สัปดาห์											
1. เนเปียร์	1.90	8.28	31.59	10.51	35.75	41.33	66.72	33.28	5.69	25.40	33.94
2. เนเปียร์แคะ	1.66	6.53	31.23	12.60	39.36	39.40	65.57	34.43	3.93	26.17	33.95
3. กิงแกรส	1.86	7.63	30.99	9.76	40.43	40.18	64.59	35.41	5.04	24.41	33.43

หมายเหตุ ข้อมูลไม่ได้วิเคราะห์ผลทางสถิติ

สำหรับการตัดหญ้าทุก ๆ 5 สัปดาห์ ค่าโปรตีนเฉลี่ยของหญ้าเนเปียร์ทั้ง 3 ชนิดจะใกล้เคียงกันไม่ว่าจะเริ่มตัดในครั้งแรก 4, 6 และ 8 สัปดาห์ คือ มีค่าอยู่ระหว่าง 9.17 - 12.17 % ส่วนค่าของเยื่อใยรวมก็เช่นเดียวกัน คือ มีค่าอยู่ระหว่าง 57.91 - 64.26 % ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับที่พบในหญ้าเขตร้อนชนิดอื่น ๆ (ตารางที่ 6)

เอกสารอ้างอิง

- ชบา จำปาทอง ชำรงศิลป์ ไพฑูริ่ง ประพนธ์ บุญว่าพรรณ สมเกียรติ เหลืองเจริญทิพย์ ศรีธนา วิทยา-
นุกาพินยง และศศิธร ถิ่นนคร. 2531. การคัดเลือกพันธุ์เพิร์ลมิลเลตเพื่อใช้เป็นพืชอาหารสัตว์
รายงานผลการวิจัยประจำปี 2531 โครงการนำพระราชกฤษฎีกาในหลวง (โครงการอีสานเขียว)
สถานีวิจัยสุวรรณวาจกกสิกิจ 36 หน้า.
- ประสิทธิ์ วิไลพล. 2510. วิทยานิพนธ์เรื่องอิทธิพลของอายุการตัดในระยะต่าง ๆ กัน ที่มีต่อผลผลิตและคุณค่าทางอาหารของหญ้าเนเปียร์และลูกผสมเนเปียร์ ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 45 หน้า.
- ประสิทธิ์ วิไลพล. 2515. งานด้านทุ่งหญ้าและพืชอาหารสัตว์ที่มหาวิทยาลัยขอนแก่น รายงานการวิจัยสาขาพืชและสัตวศาสตร์ พ.ศ. 2512 - 2515. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุรพล อุบัติสสกุล. 2523. สถิติ การวางแผนการทดลองเบื้องต้น มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 145 หน้า.
- Binnie, R.C, D.M.B. Chestnutt and J.C. Murdoch. 1980. The effect of time of initial defoliation and height of defoliation on the productivity of perennial ryegrass swards. Grass and Forage Science., 35 : 267 - 273.
- Middleton, C.H. 1982. Dry matter and nitrogen changes in five tropical grasses as influenced by cutting height and frequency. Tropical Grasslands., 16 (3) : 112 -117.