

ผลผลิตหญ้าอาหารสัตว์ 9 พันธุ์ในสวนมะม่วง

สมศักดิ์ เกาทอง¹ ชิต ยุทธวรวิทย์² เกียรติศักดิ์ กล้าเอม³

บทคัดย่อ

การศึกษาผลผลิตและส่วนประกอบทางเคมีของพืชอาหารสัตว์ 9 พันธุ์ ในสวนมะม่วง ดำเนินการทดลองในสวนมะม่วงอายุ 6 ปี ของเกษตรกร หมู่บ้านสามพระยา ตำบลสามพระยา อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างเดือน มกราคม 2538 ถึง กันยายน 2540 โดยใช้พืชอาหารสัตว์ 9 พันธุ์ คือ หญ้ารูซี่ (*Brachiaria ruziziensis*), หญ้าซิกแนลตั้ง (*Brachiaria brizantha*), หญ้าซิกแนลเลื้อย (*Brachiaria humidicola*), หญ้าโคโร (*Brachiaria milliformis*), หญ้ามอริซัส (*Brachiaria mutica*), หญ้ากินนีสีม่วง (*Panicum maximum* TD. 58), หญ้าเฮมิลกินนี (*Panicum maximum* cv. Hamil), หญ้ากรีนแพนิก (*Panicum maximum* var. *trichoglume*) และหญ้าพลิคัทลู่ม (*Paspalum plicatulum*) ใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ

ผลการทดลอง พบว่าในสภาพร่มเงาของสวนมะม่วงอายุ 6 ปี หญ้ากินนีสีม่วงให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุด 1,295.40 กิโลกรัม/ไร่ สูงกว่าพืชอาหารสัตว์พันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ส่วนหญ้าพลิคัทลู่มให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งต่ำสุด 433.51 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนประกอบทางเคมีของหญ้าพันธุ์ต่างๆ พบว่าหญ้ารูซี่มีคุณภาพดีกว่าหญ้าพันธุ์อื่น คือให้โปรตีนสูงถึง 9.20 เปอร์เซ็นต์ มีค่า ADF และ NDF ต่ำกว่าหญ้าพันธุ์อื่น ๆ เท่ากับ 38.74 และ 62.14 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

* โครงการวิจัยลำดับที่ 38-0514-079

1 ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์เพชรบุรี อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี

2 สถานีอาหารสัตว์สุราษฎร์ธานี อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี

3 กลุ่มงานวิจัยพืชอาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์

Forage Yields of 9 Grasses under Mango Plantation

Somsak Poathong¹ Chit Yuthavoravit² Kiatisak Klum-em³

Abstract

The experiment was conducted to study yield and chemical composition of 9 forage grasses in mango plantation (6 years old) at Sampraya village, Petchaburi province during January 1995 to September 1997. The randomized complete block design was used with 4 replicates. The treatment consisted of 9 forage grasses as follows: *Brachiaria ruziziensis*, *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria humidicola*, *Brachiaria milliformis*, *Brachiaria mutica*, *Panicum maximum* TD.58, *Panicum maximum* cv. Hamil, *Panicum maximum* var. *trichoglume* and *Paspalum plicatulum*.

The result indicated that under shaded situation, the total dry matter yields of *Panicum maximum* TD. 58 showed significantly highest of 1,295.40 Kg./Rai. *Paspalum plicatulum* gave the lowest yield of 433.51 Kg./Rai. ($P < 0.05$) Chemical composition of forage grass show that *Brachiaria ruziziensis* gave the highest protein at 9.20 % and gave the lowest of ADF. and NDF. at 38.74 and 62.14 % respectively.

* Research Project No. 38-0514-079

1 Petchaburi Animal Nutrition Research Center, Petchaburi.

2 Surattani Animal Nutrition Station, Surattani

3 Forage Crop Research Group. Animal Nutrition Division

คำนำ

ประชากรจังหวัดเพชรบุรีส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทางการเกษตร ได้แก่ ด้านเกษตรกรรม ด้านประมง และด้านปศุสัตว์ โดยเฉพาะด้านปศุสัตว์มีมูลค่าผลิตภัณฑ์ถึงปีละ 250.70 ล้านบาท (สำนักงานเกษตรและ

สหกรณ์จังหวัดเพชรบุรี, 2540) เกษตรกรมีการเลี้ยงสัตว์เพื่อการค้าหลายชนิดที่สำคัญ และที่เลี้ยงกันมากคือ ไก่ เป็ด สุกร โค กระบือ โดยเฉพาะโคเนื้อ มีเลี้ยงกันมากถึง 137,997 ตัว มีการเลี้ยงโคนมประมาณ 5,300 ตัว มีแปลงหญ้าเลี้ยงสัตว์รวม 32,690 ไร่ (สำนักงานปศุสัตว์เขต 7, 2539) คิดเป็นสัดส่วนจำนวนโค 4.38 ตัว ต่อพื้นที่เลี้ยงสัตว์ 1 ไร่ ดังนั้นปัญหาการเลี้ยงสัตว์ของจังหวัดเพชรบุรีปัญหาหนึ่งคือ การขาดแคลนพื้นที่สำหรับปลูกหญ้าเลี้ยงสัตว์ การหาพื้นที่เพื่อปลูกหญ้าเลี้ยงสัตว์จึงเป็นสิ่งจำเป็น โดยเฉพาะพื้นที่ว่างเปล่าหรือพื้นที่ว่างในสวนไม้ผล จังหวัดเพชรบุรีมีพื้นที่ปลูกไม้ผลรวม 193,776 ไร่ ไม้ผลที่ปลูกมากที่สุดคือมะม่วง มีพื้นที่เพาะปลูก 34,658 ไร่ (สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดเพชรบุรี, 2540) ซึ่งพื้นที่ว่างระหว่างแถวไม้ผลเหล่านี้ สามารถปลูกสร้างแปลงหญ้าเลี้ยงสัตว์ได้ เพราะโดยสภาพทั่วไปแล้วพื้นที่ว่างเหล่านี้มีหญ้าธรรมชาติขึ้นอยู่แล้ว แต่ให้ผลผลิตต่ำ ไม่ทันต่อการแกะเล็ม และต้องใช้พื้นที่จำนวนมากในการเลี้ยงสัตว์ สมาน (2527) รายงานว่า ในสวนมะพร้าวที่ไม่มีการปลูกหญ้า ต้องใช้พื้นที่ 5 ไร่ ต่อการเลี้ยงโค 1 ตัว ทั้งนี้เพราะสวนไม้ผล ความเข้มของแสงจะเป็นตัวจำกัดการเจริญเติบโตของหญ้า ดังนั้นการปรับปรุงพื้นที่ในสวนไม้ผลเป็นแปลงหญ้าเลี้ยงสัตว์แล้ว พืชอาหารสัตว์ที่จะนำมาปลูกต้องให้ผลผลิตและคุณค่าทางอาหารสัตว์สูง และต้องปรับตัวเข้ากับสภาพร่มเงาได้ดี ดังนั้นเพื่อเป็นการเพิ่มพื้นที่แปลงหญ้าให้เพียงพอกับปริมาณสัตว์ และพัฒนาแปลงหญ้าให้เป็นแปลงหญ้าที่ให้ผลผลิตและคุณภาพสูง จึงควรศึกษาหาพันธุ์พืชอาหารสัตว์ ที่เหมาะสมสำหรับเป็นข้อมูลในการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกสร้างแปลงหญ้าได้สวนมะม่วง และสวนไม้ผลชนิดอื่นๆ ในจังหวัดเพชรบุรีต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ทำการทดลองในสวนมะม่วงอายุ 6 ปี ที่มีระยะปลูกระหว่างต้น 6.5 x 6.5 เมตร ขณะทำการทดลองมีช่องว่างระหว่างทรงพุ่มของมะม่วงประมาณ 1.70 เมตร ซึ่งเป็นสวนมะม่วงของเกษตรกร หมู่บ้านสามพระยา ตำบลสามพระยา อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี ในชุดดินหุบกะพง ซึ่งมีเนื้อดินเป็นดินทรายปนดินร่วนหรือเป็นทราย มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำมาก มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชปานกลาง และมีปริมาณธาตุโปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชต่ำ ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ประมาณ 6.0-6.5 (สำนักงานวิจัยเพื่อการพัฒนากระบวนการทำฟาร์มสุพรรณบุรี, 2535) ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนมกราคม 2538 ถึงเดือนกันยายน 2540 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ สิ่งทดลองประกอบด้วยพันธุ์พืชอาหารสัตว์ 9 ชนิด ได้แก่ หญ้ารูซี่ (*Brachiaria ruziziensis*), หญ้าชิกแนลตั้ง (*Brachiaria brizantha*), หญ้าชิกแนลเลื่อย (*Brachiaria humidicola*), หญ้าโคโร (*Brachiaria milliiformis*),

หญ้าอมริซัส(*Brachiaria mutica*) หญ้ากินนีสีม่วง(*Panicum maximum* TD.58), หญ้าเฮมิลกินนี(*Panicum maximum* cv. Hamil) หญ้ากรีนแพนนิค(*Panicum maximum* var. *trichoglume*) และหญ้าพลิแคทูลัม(*Paspalum plicatulum*)

ปลูกพืชอาหารสัตว์ทั้ง 9 ชนิด โดยใช้หน่อพันธุ์จำนวน 3 หน่อต่อหลุม ใช้ระยะปลูก 50X50 เซนติเมตร ในแปลงทดลองขนาด 3X5 เมตร ซึ่งห่างจากโคนต้นมะม่วงเฉลี่ย 1.75 เมตร ก่อนปลูกใส่ปุ๋ยผสมสูตร 15 - 15 - 15 อัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ เพื่อเป็นปุ๋ยรองพื้น ในฤดูเพาะปลูกปี 2538 ฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน หญ้าได้รับความเสียหายต้องปลูกใหม่ในช่วงปลายฤดูฝนจึงไม่สามารถตัดหญ้าได้ ส่วนในการทดลองปีที่สองดำเนินการตัดหญ้าเพื่อความสม่ำเสมอ เมื่อวันที่ 15 กรกฎาคม 2539 และตัดหญ้าวัดผลผลิตครั้งต่อไปทุก 45 วัน ตัดหญ้าครั้งแรกเมื่อวันที่ 30 สิงหาคม 2539 โดยตัดสูงจากพื้นดิน 10 เซนติเมตร วัดผลผลิตน้ำหนักสด และสุ่มตัวอย่างหญ้า 1 กิโลกรัม นำไปอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง เพื่อคำนวณหาผลผลิตน้ำหนักแห้ง แล้วบดตัวอย่างพืชอาหารสัตว์ขนาด 1 มม. ส่งวิเคราะห์หาส่วนประกอบทางเคมี เช่น โปรตีน, ADF และ NDF

วิเคราะห์ผลการทดลองโดยวิธี Analysis of Variance in Randomized Complete Block Design และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test.

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลผลิตน้ำหนักแห้ง

พบว่าผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมของหญ้าทั้ง 9 พันธุ์ ที่ปลูกในสวนมะม่วงอายุ 6 ปี จากการเก็บเกี่ยว 3 ครั้ง ตลอดการทดลอง 1 ปี(ตารางที่ 1) คือ หญ้ากินนีสีม่วง, เฮมิลกินนี, โคโรกรีนแพนนิค, มอริซัส, ชิกแนลเลื่อย, ชิกแนลตั้ง, รุชี และพลิแคทูลัม เท่ากับ 1,295.40, 998.28, 882.64, 803.09, 800.06, 798.12, 733.86, 720.85 และ 433.51 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ โดยหญ้ากินนีสีม่วงให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุด 1,295.40 กิโลกรัม/ไร่ สูงกว่าหญ้าพันธุ์อื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P < 0.05$) ส่วนหญ้าเฮมิลกินนี, โคโรกรีนแพนนิค, มอริซัส, ชิกแนลเลื่อย, ชิกแนลตั้ง และรุชี ให้ผลผลิตใกล้เคียงกัน ส่วนหญ้าพลิแคทูลัมให้ผลผลิตต่ำสุด 433.51 กิโลกรัม/ไร่ และต่ำกว่าหญ้าโคโร, เฮมิลกินนี และกินนีสีม่วง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

($P < 0.05$)

จากผลการทดลองพบว่า หญ้าในสกุล *Panicum* สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพร่มเงาของสวนไม้ผลได้ดีกว่า และให้ผลผลิตมากกว่าหญ้าในสกุล *Brachiaria* ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของ Stur(1990) ที่พบว่าหญ้ากินนีสายพันธุ์ต่างๆ เป็นหญ้าที่ให้ผลผลิตสูงสุดภายใต้สภาพร่มเงาที่มีแสงน้อย และเป็นไปในทำนองเดียวกันกับ คัสสุโอและคณะ(2534) รายงานว่า หญ้ากินนีจะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุดเท่ากับ

699.20 กิโลกรัม/ไร่ รองลงไปเป็น โคโร, ชิกแนลเลื่อย และรูซี่ เท่ากับ 697.60, 462.40 และ 460.80 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ เมื่อปลูกในสวนยางพาราขนาดใหญ่ ซึ่งได้รับแสงประมาณ 20 %

จากการทดลองปลูกหญ้าในสวนมะม่วงครั้งนี้ ซึ่งมีระยะปลูกระหว่างต้นมะม่วง 6.5 x 6.5 เมตร ทำการปลูกหญ้าห่างจากโคนต้นมะม่วงเฉลี่ย 1.75 เมตร ดังนั้นในพื้นที่สวนมะม่วง 1 ไร่ จะมีพื้นที่ปลูกหญ้าประมาณ 600 ตารางเมตร ผลผลิตน้ำหนักรวมที่ได้จะเหลือประมาณ 37.50 เปอร์เซ็นต์ ของผลผลิตน้ำหนักรวมได้จากตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลผลิตน้ำหนักรวมของหญ้า 9 สายพันธุ์

ชนิดของพืช	ผลผลิตน้ำหนักรวม (กิโลกรัม/ไร่)			
	ตัดครั้งที่1(30 สค.39)	ตัดครั้งที่2(15 ตค. 39)	ตัดครั้งที่3(21 ธค. 39)	รวม 3 ครั้ง
หญ้างินนิสีม่วง	429.80 ^ก	410.33 ^ก	455.27 ^ก	1,295.40 ^ก
หญ้าเอมิลกินนี	438.70 ^ก	171.07 ^ก	388.51 ^ก	998.28 ^ก
หญ้างรินแพนิก	225.71 ^ก	300.08 ^ก	277.30 ^ก	803.09 ^ก
หญ้าโคโร	367.13 ^ก	249.15 ^ก	266.36 ^ก	882.64 ^ก
หญ้ามอริซัส	337.02 ^ก	236.53 ^ก	226.51 ^ก	800.06 ^ก
หญ้าชิกแนลเลื่อย	157.42 ^ก	314.93 ^ก	325.77 ^ก	798.12 ^ก
หญ้าชิกแนลตั้ง	194.58 ^ก	257.69 ^ก	281.59 ^ก	733.86 ^ก
หญ้ารูซี่	168.94 ^ก	287.64 ^ก	264.27 ^ก	720.85 ^ก
หญ้าพลีแคททูล์ม	165.68 ^ก	149.18 ^ก	118.65 ^ก	433.51 ^ก
CV(%)	12.90	8.40	10.6	26.8

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีอักษรเดียวกันกำกับในแนวนอนไม่แตกต่างกันทางสถิติ(P<0.05) โดยวิธี DMRT

ผลผลิตโปรตีน

ผลผลิตโปรตีนรวมตลอดการทดลองของหญ้าแต่ละชนิด(ตารางที่ 2) พบว่าหญ้างินนิสีม่วง, เอมิลกินนี, กรีนแพนิก, โคโร, มอริซัส และรูซี่ มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ เท่ากับ 88.35, 65.36, 63.53, 67.40, 67.09 และ 66.60 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ส่วนหญ้าชิกแนลตั้ง, ชิกแนลเลื่อย และพลีแคททูล์ม ให้ผลผลิตโปรตีนรวมไม่แตกต่างกันเท่ากับ 52.40, 51.42 และ 36.01 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ แต่ให้ผลผลิตโปรตีนรวมต่ำกว่าหญ้างินนิสีม่วงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(P<0.05)

ตารางที่ 2 แสดงผลผลิตโปรตีนของหญ้า 9 สายพันธุ์

ชนิดของหญ้า	ผลผลิตโปรตีน(กิโลกรัม/ไร่)
หญ้างินนิสีม่วง	88.35 ^ก
หญ้าเฮมิลกินนี	65.36 ^{กข}
หญ้างรินแพนิก	63.53 ^{กข}
หญ้าโคโร	67.40 ^{กข}
หญ้ามอริซัส	67.09 ^{กข}
หญ้าชิกแนลเลื่อย	51.42 ^ข
หญ้าชิกแนลตั้ง	52.40 ^ข
หญ้ารูซี่	66.60 ^{กข}
หญ้าพลีแคทูลัม	36.01 ^ข
CV(%)	26.8

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีอักษรเดียวกันกำกับในแนวดิ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ($P < 0.05$) โดยวิธี DMRT

ส่วนประกอบทางเคมี

ค่าเฉลี่ยโปรตีนของหญ้าทั้ง 9 พันธุ์(ตารางที่3) พบว่าระดับโปรตีนของหญ้าแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย โดยระดับโปรตีนของหญ้ารูซี่มีแนวโน้มสูงกว่าหญ้ามอริซัส, หญ้าพลีแคทูลัม, หญ้างรินแพนิก, หญ้าโคโร, หญ้าชิกแนลตั้ง, หญ้างินนิสีม่วง, หญ้าเฮมิลกินนี และหญ้าชิกแนลเลื่อย เท่ากับ 9.20, 8.40, 8.29, 7.89, 7.61, 7.13, 6.84, 6.72 และ 6.39 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์หาส่วนเยื่อใยต่างๆ(ตารางที่3) เช่น Acid detergent fiber(ADF) และNeutral detergent fiber(NDF) ของหญ้าทุกพันธุ์พบว่ามีค่า ADF อยู่ระหว่าง 38.74 - 45.24 % มีค่า NDF ซึ่งเป็นส่วนของเยื่อใยรวมหรือผนังเซลล์ทั้งหมดของต้นหญ้า พบว่ามีค่าค่อนข้างสูง เช่นเดียวกับกับหญ้าในเขตร้อนชนิดอื่น มีค่าอยู่ระหว่าง 62.14 - 70.21 % โดยหญ้ารูซี่มีค่า ADF และ NDF ต่ำสุดเท่ากับ 38.74 และ 62.14 % ตามลำดับ

ตารางที่ 3 แสดงส่วนประกอบทางเคมีของหญ้า 9 สายพันธุ์

ชนิดของพืช	ส่วนประกอบทางเคมี (%โดยวัตถุแห้ง)			
	CP	ADF	NDF	Dry matter
หญ้างินนีสีม่วง	6.84	45.13	70.21	18.95
หญ้างิมลินนี	6.72	42.13	68.71	22.33
หญ้างรินแพนด	7.89	45.24	68.08	22.83
หญ้าโคโร	7.61	41.01	63.58	24.43
หญ้ามอริซัส	8.40	44.90	67.64	22.88
หญ้าชิกแนลเลื่อย	6.39	40.47	66.89	21.08
หญ้าชิกแนลตั้ง	7.13	42.48	67.71	25.38
หญ้ารูซี่	9.20	38.74	62.14	19.50
หญ้าพลีแคทูลัม	8.29	42.85	68.53	19.63

หมายเหตุ ไม่ได้วิเคราะห์ทางสถิติ

สรุปผลการทดลอง

การทดลองปลูกหญ้า 9 พันธุ์ ในสภาพดินชุดหุบกะพงซึ่งเป็นดินร่วนปนทราย มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ หญ้างินนีสีม่วงมีความเหมาะสมที่จะใช้ปลูกเป็นพืชอาหารสัตว์ในสวนมะม่วงอายุ 6 ปี ซึ่งมีสภาพร่มเงาค่อนข้างมาก ทั้งนี้เพราะหญ้างินนีสีม่วงสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพร่มเงาของไม้ผลได้ดี โดยให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุดเท่ากับ 1,295.40 กิโลกรัม/ไร่ และให้ผลผลิตโปรตีนรวมมีแนวโน้มสูงกว่าหญ้าพันธุ์อื่นๆ เท่ากับ 88.35 กิโลกรัม/ไร่

ในด้านคุณค่าทางอาหารสัตว์นั้น หญ้ารูซี่แม้จะให้ผลผลิตต่ำ แต่มีคุณภาพดี คือมีโปรตีนสูงถึง 9.20 เปอร์เซ็นต์ และมีส่วนที่สัตว์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากกว่าหญ้าพันธุ์อื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

- คัตสุโอะ อิการ่า วัฒนา โคตรพัฒน์ และชาญชัย มณีคุณย์.2534. การทดสอบการปรับตัวของพืชอาหารสัตว์พันธุ์ต่างๆ ในสวนมะพร้าวและสวนยางพารา. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2534. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 251 – 267
- สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดเพชรบุรี. 2540. แนวทางการพัฒนาการเกษตรและสหกรณ์ จังหวัดเพชรบุรี ในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2540 - 2544) สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดเพชรบุรี กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 95 – 126
- สำนักงานปศุสัตว์เขต 7. 2539. ผลการปฏิบัติงานปีงบประมาณ 2539. สำนักงานปศุสัตว์เขต 7 กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 38 หน้า
- สำนักงานวิจัยเพื่อพัฒนาระบบการทำฟาร์มสุพรรณบุรี. 2535. การวิเคราะห์พื้นที่และการประเมินสภาวะชนบทแบบเร่งด่วน หมู่บ้านท้ายอ่างเขากระปุก ต.สามพระยา อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี สำนักงานวิจัยเพื่อพัฒนาระบบการทำฟาร์มสุพรรณบุรี สถาบันวิจัยการทำฟาร์ม กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 48 หน้า
- สมาน พานิชย์พงศ์. 2527. แนวความคิดเกี่ยวกับการพัฒนาการเกษตรภาคใต้. เอกสารแนะนำ กรมพัฒนาที่ดิน. 14 หน้า
- Stur. WW.1990. Screening Forage Species for Shade Tolerance. A preliminary report pp. 58 – 63 in H.M. Shelton and W.W. Stur(eds). Forages for Plantation Crops. Proceeding of a workshop. Sanur Beach. Bali; Indonesia 27 - 29 June 1990. ACIAR Proceedings. No. 32. 16 p.
- รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2541 กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 148 - 155